1888. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, ser. 2, vol. 6, pp. 423-647 + pls 24-37

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

FRÉDÉRIC GUITEL

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES DE LA FACULTÉ DE PARIS
PRÉPARATEUR AU LABORATOIRE DE ROSCOFF

1re THÈSE. — Recherches sur les Lepadogasters.
2e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le mai 1889, devant la Commission d'examen

MM. HÉBERT, *Président.*
DE LACAZE-DUTHIERS, } *Examinateurs.*
BONNIER, }

PARIS
TYPOGRAPHIE A. HENNUYER
RUE DARCET, 7

1889

SÉRIE A. N° 118

N° D'ORDRE
659

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

FRÉDÉRIC GUITEL

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES DE LA FACULTÉ DE PARIS
PRÉPARATEUR AU LABORATOIRE DE ROSCOFF

1re THÈSE. — Recherches sur les Lepadogasters.
2e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le mai 1889, devant la Commission d'examen

MM. HÉBERT, *Président.*
DE LACAZE-DUTHIERS, } *Examinateurs.*
BONNIER, }

PARIS
TYPOGRAPHIE A. HENNUYER
RUE DARCET, 7

1889

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

	MM.	
DOYEN.......	HÉBERT.....................	Géologie.
PROFESSEURS HONORAIRES..	PASTEUR.	
	DUCHARTRE.	
PROFESSEURS.	DE LACAZE-DUTHIERS.....	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	HERMITE.................	Algèbre supérieure.
	TROOST....................	Chimie.
	FRIEDEL.................	Chimie organique.
	O. BONNET...............	Astronomie.
	DARBOUX..................	Géométrie supérieure.
	TISSERAND...............	Astronomie.
	LIPPMANN................	Physique
	HAUTEFEUILLE...........	Minéralogie.
	BOUTY.....................	Physique.
	APPELL....................	Mécanique rationnelle.
	DUCLAUX.................	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ..............	Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD...................	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ................	Calcul des probabilités et physique mathématique.
	Y. DELAGE................	Zoologie, Anatomie et Physiologie comparées.
	BONNIER..................	Botanique.
	DASTRE...................	Physiologie.
	DITTE......................	Chimie.
PROFESSEURS ADJOINTS....	WOLF.....................	Physique céleste.
	CHATIN...................	Zoologie, anatomie, physiologie comparées.
	JOLY.......................	Chimie.
SECRÉTAIRE..	PHILIPPON.	

A M. H. DE LACAZE-DUTHIERS

MEMBRE DE L'INSTITUT

FONDATEUR DES STATIONS ZOOLOGIQUES DE ROSCOFF ET DE BANYULS

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

CHER MAITRE,

Lorsque j'ai commencé mes études à la Faculté de Paris, vos brillantes leçons et l'organisation modèle de vos laboratoires, m'ont rapidement attiré vers les études zoologiques. A ce moment, vous m'avez prodigué vos bons conseils, vous m'avez aidé de toutes les façons, de sorte que je n'ai pu hésiter un seul instant à suivre la voie que vous me traciez avec tant de sollicitude.

Depuis, vous m'avez guidé dans mes recherches, vous m'avez fait l'honneur de m'attacher successivement à deux de vos laboratoires et je n'ai pu vous donner, en échange de toutes ces marques d'intérêt et de confiance, d'autre témoignage de mon affection que mon entier dévouement.

Veuillez donc, cher Maître, accepter la dédicace de ce premier travail que je vous offre comme témoignage de ma profonde reconnaissance.

FRÉDÉRIC GUITEL.

RECHERCHES

SUR

LES LEPADOGASTERS

PAR

FRÉDÉRIC GUITEL,

Licencié ès sciences de la Faculté de Paris, préparateur à la Sorbonne
(Laboratoire de Roscoff, Finistère).

INTRODUCTION

Dans ses savantes leçons à la Faculté des sciences de Paris, mon vénéré maître, M. de Lacaze-Duthiers, a souvent appelé l'attention de ses auditeurs sur les intéressants petits poissons qui ont fait l'objet de ces recherches, souvent il en a conseillé l'étude aux très nombreux élèves qui ont travaillé dans les deux laboratoires qu'il a fondés; c'est ce qui m'a engagé à entreprendre le travail que je publie aujourd'hui.

Le facies particulier des Lepadogasters, la propriété remarquable qu'ils ont de se coller aux cailloux sous lesquels ils s'abritent, la facilité avec laquelle ils vivent en captivité, ont depuis longtemps attiré l'attention des zoologistes sur ces animaux. Les renseignements qu'on trouve dans les auteurs ont trait à la structure et à l'homologie des ventouses ; mais les plus grandes divergences existent entre les diverses hypothèses qui ont été émises. Malgré cela, aucunes recherches approfondies n'ont été publiées sur ce sujet.

Au début de ce travail, j'avais l'intention de ne m'occuper que de l'anatomie et du développement de l'appareil adhésif, mais la découverte de quelques particularités intéressantes, ailleurs que dans les

ventouses, m'a engagé à passer en revue la plupart des grands systèmes organiques des Lepadogasters.

Cependant, en publiant ce mémoire, je n'ai pu avoir la prétention de donner une monographie de ces animaux, car je n'ai insisté que sur les points les plus curieux de leur organisation.

Pour élucider définitivement la question de l'homologie des ventouses, je comptais beaucoup sur l'Embryogénie, malheureusement je n'ai pu réussir à élever les jeunes de ces petits poissons, malgré les conditions particulièrement favorables que m'a offertes l'aquarium du laboratoire de Banyuls.

La famille des Gobiésocidés, à laquelle appartient le Lepadogaster, comprend deux divisions. Les genres qui appartiennent à la première division ont leur appareil adhésif double, il y a une ventouse antérieure et une postérieure ; le Lepadogaster est dans ce cas. Dans les autres Gobiésocidés, le rebord antérieur de la ventouse postérieure n'existe pas et les deux ventouses n'en font qu'une.

Il était intéressant de pouvoir comparer les structures correspondant à ces deux modes d'organisation ; malheureusement, tous les Gobiésocidés à une seule ventouse étant exotiques, j'ai dû chercher à me procurer des animaux conservés dans l'alcool.

Sur la recommandation de M. de Lacaze-Duthiers, je me suis adressé à M. Vaillant, le savant professeur d'ichtyologie du Muséum, mais les voyageurs rapportant peu les petits poissons côtiers, les collections du Muséum ne renferment aucun double et je n'ai pu avoir ainsi aucun sujet d'étude.

Heureusement M. de Lacaze-Duthiers a bien voulu demander pour moi à M. Agassiz (de Cambridge), quelques Gobiésocidés exotiques ; c'est ainsi que j'ai pu avoir un *Gobiesox reticulatus*, Jordan ; un *Gobiesox rhessodon*, Rosa Smith, et deux *Syciases sanguineus*.

Je suis heureux de pouvoir remercier ici mon excellent maître et M. Agassiz, qui m'ont permis de prendre une idée plus complète de l'appareil le plus caractéristique des animaux que j'ai étudiés.

J'ai poursuivi mes recherches pendant trois années consécutives

dans les laboratoires maritimes de Roscoff (Finistère) et de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales); aussi je remercie du fond du cœur mon illustre maître, M. de Lacaze-Duthiers, qui m'a toujours ouvert ses laboratoires avec la libéralité qu'on connaît, et qui m'a fait l'honneur de m'attacher à son laboratoire de Paris d'abord et à sa station de Roscoff ensuite.

I

HISTORIQUE.

Les auteurs qui se sont occupés des Gobiésocidés ont eu pour but principal de décrire les différentes espèces qui composent les genres que renferme cette petite famille naturelle. Je passerai absolument sous silence l'historique de cette question, car je crois la synonymie établie d'une manière très satisfaisante dans les nombreux traités d'ichtyologie zoologique qui ont été publiés depuis une quarantaine d'années en France et à l'étranger.

Les renseignements qu'on trouve sur l'anatomie ont surtout trait à la structure et à l'homologie des ventouses ; les opinions étant absolument partagées sur ce point, il m'a paru utile de donner un exposé détaillé des interprétations qu'ont proposées les auteurs qui m'ont précédé.

Les divergences sont encore plus grandes en ce qui concerne la place qu'on doit donner aux Gobiésocidés dans la série ichtyologique. Dans le chapitre particulier que je consacre à cette question [1], je discuterai les opinions que je ne fais que citer ici, et j'indiquerai celle qui me paraît devoir être définitivement adoptée.

L'auteur qui a le premier fait mention du Lepadogaster est Borlase [2] qui, dès 1758, l'a figuré et décrit sous le nom de *Lesser sucking-fish* dans son *Histoire naturelle du comté de Cornouailles*.

En 1769, Pennant [3] découvre le Lepadogaster en Ecosse et le décrit sous le nom de *Jura Sucker*.

[1] XVII ; place des Gobiésocidés dans le cadre ichtyologique.

[2] William BORLASE, *the Natural History of Cornwall*, 1758, pl. XXV, fig. 28 et 29.

[3] PENNANT, *British Zoology*, Chester, 1769.

L'année suivante Antoine Goüan[1] consacre plusieurs pages de son *Histoire des poissons* à la description du *Barbier* ou *Porte-écuelle* pour lequel il crée le genre Lepadogaster ; il le classe dans les Malacoptérygiens, entre les Ammodytes et les Gades. En ce qui concerne les nageoires paires, il s'exprime de la façon suivante :

« Les *nageoires pectorales* doubles, ovées, rayonnées ; les premières sont plus grandes ; les postérieures sont plus petites, placées entre les premières et l'écusson.

Les *nageoires du ventre* sous la gorge, simples, éloignées l'une de l'autre, mais attachées et formant une espèce de coquille par le moyen d'une crête ou fanon transversal.

Les *addimens :* un écusson ou poitrail attaché par devant aux premières nageoires pectorales et par côté aux nageoires postérieures. »

Goüan a, comme on voit, découvert les petites pectorales, homologué le disque antérieur avec les ventrales et décrit le disque postérieur.

En 1774, Pallas[2] décrit le disque du *Cyclopterus dentex*, mentionne les petites pectorales et considère la partie antérieure de la ventouse comme formée par les ventrales.

L'abbé Bonnaterre[3], dans l'*Ichtyologie de l'Encyclopédie méthodique* (1788), assigne aux Lepadogasters (qu'il laisse encore dans le genre Cyclopterus) des pectorales doubles et une « coquille que forment les nageoires du ventre ». Les Cycloptères constituent le onzième genre de ses poissons cartilagineux.

Walbaum[4] met ces poissons dans les Branchiostèges entre les Ostracions et les Lophius (1792).

Lacépède[5], en 1800, place les Lepadogasters dans ses Poissons *cartilagineux* thoracins. Comme Goüan et Bonnaterre, il leur décrit des

[1] A. Goüan, *Histoire des poissons*, Strasbourg, 1770, p. 178.

[2] Pallas, *Spicilegia Zoologica*, etc., Berolini, 1774, t. I, fasc. 7, p. 9, pl. I, fig. 2.

[3] Bonnaterre (*Ichtyologie de*) *: Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature*, Paris, 1788, p. 29.

[4] Walbaum, *Genera Piscium* d'Artedi, 1792.

[5] Lacépède, *Histoire naturelle des poissons*, Paris, an VIII de la République.

« nageoires pectorales doubles » et des « nageoires inférieures réunies en forme de disque ». Le même auteur crée le genre Gobiesox pour le *Cephalus fluviatilis major*, vulgo *Testar*, de Plumier et le range dans ses poissons *osseux* thoracins, de sorte que le Lepadogaster et le Gobiesox, dont l'air de famille saute aux yeux, sont classés, le premier dans les cartilagineux, le second dans les osseux.

En 1801, Bloch[1] place les Lepadogasters dans ses Hendecapterygii et les caractérise de la façon suivante :

« Pinnæ pectorales 4, totidemque ventrales.

« Pinnæ pectorales exteriores majores et anteriores quam interiores ; ventrales anteriores et posteriores basi ita conjunctæ sunt, ut concham efforment ; hæ 8 pinnæ membrana inter se cohærent. »

Cette façon originale d'homologuer les nageoires paires du Lepadogaster est particulière à l'auteur du *Systema ichtyologiæ*.

Montagu[2], en 1803, laisse le Lepadogaster dans les Branchiostèges.

L'année suivante, Donovan[3] cite Pennant : « ...The ventrals have four rays, are joined by an intervening membrane with an oval depression in the middle. Beyond that is another strong membrane with a similar depression... » (Pennant, *British Zoology*, t. III, p. 137.) Il classe également l'animal qui nous occupe dans les Branchiostèges.

Shaw[4], en 1804, cite Pennant presque textuellement.

En 1806, C. Duméril[5] place le Lepadogaster dans ses Cartilagineux teleobranches thoraciques, famille des Plécoptères, avec les Cycloptères ; tandis qu'il fait du Gobiesox un osseux holobranche, thoracique, famille des Céphalotes (avec les Cottus et les Scorpena). Il dit page 108 : « les Lepadogasters... ont les nageoires pectorales doubles et réunies en une sorte de disque. »

[1] Blochii, *Systema ichtyologiæ iconibus CX illustratum, post obitum autoris opus inchoatum, absolvit, correxit, interpolavit* J.-C. Schneider, Berlin, 1801, p. 1.

[2] Montagu, *Observations on some species of british Quadrupeds, Birds and Fishes* in *the Transactions of Linnean Society of London*, 1803, vol. III, p. 294.

[3] E. Donovan, *the Natural History of British fishes*, 1804, pl. LXXVI.

[4] Georges Shaw, *General Zoology*, 1804, t. V, 2e partie, p. 397.

[5] C. Duméril, *Zoologie analytique*, Paris, 1806.

En 1810, paraissent deux ouvrages célèbres sur les poissons, l'*Ichtyologie de Nice* de Risso et l'*Indice d'ittiologia siciliana* de Rafinesque.

Risso[1] laisse le Lepadogaster dans les Cartilagineux thoraciques et assigne quatre rayons aux nageoires « pectothoraciques ». Il s'exprime de la façon suivante : « Nageoires paires, pectorales et ventrales comme doubles et réunies en dessous en forme de disque. »

Rafinesque[2] réunit dans son dix-huitième ordre des Dactiples, les Dactylopterus, les Trigla, les Peristedions et les Lepadogasters et cet ordre des Dactiples fait partie des Thoracici.

Cinq ans plus tard, le même auteur, dans son *Analyse de la nature*, forme la famille des Plecopodia avec les genres Gobius, Gobioides, Lepadogaster, Cyclopterus, Lumpus, Liparis, etc.; cette famille fait partie des *Holobranchia thoraxipia.*

En 1817, paraît le *Règne animal.* Cuvier[3] range ses Discoboles dans les Malacoptérygiens subbrachiens. Dans la description des Porte-écuelle, il considère les quatre rayons de la ventouse antérieure comme appartenant à la pectorale et il ajoute : « Une autre membrane transverse dirigée en arrière, adhérente au bassin et se prolongeant sur les côtés pour s'attacher au corps, leur tient lieu de ventrales » puis à propos des Porte-écuelle proprement dits, il écrit : « La membrane qui représente les ventrales règne circulairement sous le bassin et forme un disque concave ; d'un autre côté, les os de l'épaule forment en arrière une légère saillie qui complète un second disque, avec la membrane qui unit les pectorales. »

Ces deux descriptions montrent qu'en 1817 Cuvier considérait la ventouse antérieure des Gobiésocidés comme une dépendance des pectorales et homologuait la postérieure avec les ventrales.

[1] A. Risso, *Ichtyologie de Nice* ou *Histoire naturelle des poissons du département des Alpes-Maritimes,* Paris, 1810, p. 72-75.

[2] Rafinesque, *Indice d'ittiologia siciliana, ossia catalogo metodico dei nomi latini,* etc., etc., Messine, 1810. — *Analyse de la nature* ou *Tableau de l'univers,* Palerme, 1815, p. 81 et suiv.

[3] Cuvier, *Le Règne animal distribué d'après son organisation,* Paris, 1817, t. II, p. 224-5.

La même année 1817, Bosc[1] assigne à l'animal qui nous occupe « des nageoires pectorales doubles dont les inférieures sont réunies en forme de disque ».

En 1820, Goldfuss[2] classe le Lepadogaster dans ses *Chondropterygii macrostomata* avec les Cycloptères et les Lophius; il dit : « Brustflossen doppelt, die untern bilden einen kreisformigen Schild, und die verwachsenen Bauchflossen unter diesem einen zwein. »

En 1822, Rosenthal[3] décrit très succinctement, sans leur donner de nom, les trois pièces principales de la ceinture scapulaire (surscapulaire, scapulaire et huméral), puis il consacre quelques lignes aux os de la ventouse antérieure qu'il regarde comme les homologues des os en fourchette[4] (Gabelknochen) de Geoffroy Saint-Hilaire, ceux de la ventouse postérieure représentant, suivant lui, les os des ventrales. Les figures du squelette du *Lepadogaster Balbis*, Risso, sont bonnes, mais beaucoup trop réduites et partant peu lisibles.

En 1823, Cloquet[5] reproduit la diagnose suivante : « Nageoires pectorales doubles, catopes réunies en forme de disque concave; os de l'épaule formant en arrière une légère saillie qui complète un second disque à l'aide d'une membrane qui unit les nageoires pectorales. »

Dans ses *Familles du règne animal*, Latreille[6] (1825) range les Lepadogasters dans les Malacoptérygiens subbrachiens et il dit : « ...Les nageoires ventrales, toujours thoraciques, sont réunies à leur base et en manière de disque. »

L'année suivante, Bory de Saint-Vincent[7] reproduit textuelle-

[1] Bosc, in *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle* de Deterville, Paris, 1817, t. XVII, p. 461 ; art. Lepadogaster.

[2] G.-A. Goldfuss, *Handbuch der Zoologie*, Nürnberg, 1820, t. II, p. 110.

[3] Rosenthal, *Ichtyotomische Tafeln*, Berlin, 1822 ; explication de la planche XX, fig. 11.

[4] Coracoïdien de Cuvier.

[5] Cloquet, art. Lepadogaster, in *Dictionnaire d'histoire naturelle* de Levrault, Paris, 1823, t. XXVI, p. 3.

[6] Latreille, *Familles naturelles du règne animal*, etc., Paris, 1825, p. 127.

[7] Bory de Saint-Vincent, in *Dictionnaire classique d'histoire naturelle* de Ray, Gravier et Baudoin, Paris, 1826, t. IX, p. 285.

ment ce que dit Cuvier dans le *Règne animal,* mais il ne le cite pas.

En 1827, Nardo[1] déclare que les Lepadogasters sont jugulaires et non thoraciques, il en fait encore des Branchiostèges.

La même année, Risso[2] fait du Lepadogaster un poisson osseux, thoracique, malacoptérygien et dit simplement qu'il a les « catopes réunies, formant un disque aspirateur ».

En 1828, John Fleming[3] le classe parmi les Malacoptérygiens et lui assigne des ventrales à quatre rayons.

L. Jenyns[4], en 1835, dit : A la face inférieure du corps, les pectorales prennent tout à coup (suddenly) des rayons plus forts et sont toutes deux unies par une membrane passant sous la gorge de manière à former un disque creusé d'une cavité hémisphérique; en arrière de cette cavité s'en trouve une seconde formée par les ventrales réunies. Il range le Lepadogaster parmi les poissons osseux, malacoptérygiens subbrachiens.

La même année, Laurillard[5], dans le premier volume de l'*Anatomie comparée* de Cuvier (texte entre crochets), s'exprime de la manière suivante : « Dans le *Gobiesox testar* les os des jambes[6] dont les pointes sont dirigées en arrière, s'articulent par ces pointes avec les os en question[7] qui ne vont plus, dans cette espèce, s'articuler avec le coracoïdien[8], mais adhèrent faiblement à la base des rayons de la nageoire pectorale et portent eux-mêmes des rayons à leur bord postérieur. »

Cette description montre clairement que l'auteur homologuait les os de la petite pectorale et de la partie postérieure de la ventouse

[1] Nardo, *Prodromus observationum et disquisitionum Adriaticæ ichtyologiæ*, 1827, p. 9 et 18.

[2] Risso, *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, Paris, 1827, t. III, p. 271.

[3] John Fleming, *A History of british animals*, Edinburgh, 1828, p. 189.

[4] L. Jenyns, *A Manual of british vertebrate animals,* Cambridge, 1835, p. 469.

[5] In *Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier*, recueillies et publiées par M. Duméril, 2e édit., t. I, revu par Cuvier. Paris, 1835, texte entre crochets [ ], p. 571, 572.

[6] Les os des nageoires ventrales.

[7] Le coracoïdien de Cuvier.

[8] L'huméral de Cuvier.

du Gobiesox avec le coracoïdien de Cuvier, qu'il appelait à tort « os du bassin ».

L'année suivante, Yarrel[1] classe les Lepadogasters avec les Cycloptères dans les Malacoptérygiens subbrachiens et il dit : « The pectoral fins in these fishes are large, descending to the inferior surface of the body, where they are joined by four strong rays, and united by a membrane a similar structure on the opposite side, from the boundary of an adhesive disk. In the species of the first genus[2] a secund disk is formed by the union of the ventral fins. »

En 1837, Templeton[3] place l'animal qui nous occupe parmi les Malacoptérygiens.

En 1839, Swainson[4] adopte l'opinion de Jenyns et d'Yarrel en ce qui concerne l'homologie des ventouses.

L'année suivante, Lowe[5] assigne quatre rayons aux ventrales, et Nordmann[6], qui classe le Lepadogaster dans les *Malacopterigii thoracici*, famille des Discoboles, indique aussi ce même nombre quatre pour les rayons de ces nageoires.

Valenciennes[7] (1843) fait aussi du Lepadogaster un Malacoptérygien subbrachien et donne pour ce genre la diagnose suivante : « Pinnæ pectorales magnæ cum radiis anticis ac inferis triglidinis, membrana pustulosa acutis cotulam inferam similantibus coadunatæ.

« Pinnæ ventrales in cotulam inferam et posticam conjunctæ. »

[1] William Yarrel, *A History of british fishes*, 1836, vol. II, p. 264.

[2] Le Lepadogaster.

[3] R. Templeton, *Irish vertebrate animals*, in *Magazine of natural history*, 1837, t. I, p. 412.

[4] Swainson, *the Natural History of fishes, amphibians and reptiles or monocardian animals*, London, 1839.

[5] Lowe, *A supplement to the synopsis of the fishes of Madeira*, in *Annals of natural history*, 1840, vol. IV, p. 419.

[6] Nordmann, *Observations sur la faune pontique*, in *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée*, par A. Demidoff, Paris, 1840, t. III, p. 537.

[7] Valenciennes, *Ichtyologie des Canaries*, Paris, 1843, p. 85 ; in Webb, P. et Berthelot, S., *Histoire naturelle des îles Canaries*.

La même année, Johannes Müller[1] découvre le rayon osseux de la ventrale des Gobiesox et des Lepadogasters, et il tire immédiatement parti de cette intéressante découverte en plaçant ces poissons dans les Acanthoptérygiens, à côté des Gobius.

Richardson[2], à la même époque, dit en parlant des Gobiesox : « The oval disk is formed anteriorly by the union of the pectorals, and posteriorly by the ventrals. »

Il considère la petite pectorale comme étant une portion de la ventrale.

En 1844, Forster [3] assigne quatre rayons aux ventrales et considère la ventouse postérieure comme formée aux dépens de ces nageoires.

Stannius [4] dit dans son Anatomie comparée : « Les Poissons chez lesquels elles (les extrémités supérieures) sont les plus remarquables, sont les Cyclopodes, surtout les Cyclopterus et les Lepadogasters, où elles forment, par leur réunion, le disque thoracique. »

La même année (1846) C.-L. Bonaparte[5] classe les Lepadogasters dans la section des Physoclysti, ordre des Blennii, famille des Cyclopteridæ.

Müller et Troschel[6], en 1849, décrivent avec précision plusieurs Gobiésocidés appartenant aux genres Gobiesox, Cotylis, Syciaces et Lepadogaster.

Dans la description succincte que donnent ces auteurs de l'appareil adhésif des Gobiesox, ils disent que les ventrales adhèrent aux pectorales et sont réunies l'une à l'autre ; puis ils s'expriment de la

[1] Johannes Muller, *Beiträge zut Kenntniss der natürlichen Familien der Fishe*, in *Archiv für Naturgeschichte von Wiegmann und Erichson*, 1843, p. 296.

[2] Richardson, *the Zoology of the voyage of H.-M.-S. Sulphur*, London, 1843, 3, *Pisces*, p. 103

[3] Forster, *Descriptiones Animalium quæ in itinere ad maris*, etc., Berolini, *ex officina academia*, 1844, p. 303.

[4] H. Stannius, tome second du *Manuel d'anatomie comparée* de Siebold et Stannius, traduit par Spring et Lacordaire. Rostock, 1846, p. 47, note.

[5] C.-L. Bonaparte, *Catalogo metodico dei pesci Europei*, Napoli, 1846.

[6] Johannes Muller und Franz Hermann Troschel, *Horæ Ichtyologiæ, Beschreibung und Abbildung neuer Fische*, 1849; Drittes Heft, p. 17-20.

façon suivante : « Hinter den Brustflossen und hinter den Bauchflossen liegt eine Art Wiederholungen dieser Flossen, welche aber nur weiche fadenartige Strahlen enthalten, indessen an ihrer Basis eine Knöcherne Wurzel besitzen. » Après avoir dit que ces sortes de répétitions des nageoires paires forment un disque avec les ventrales soudées, ils ajoutent que ce disque est distinct (getrennt) desdites ventrales sans indiquer l'organe avec lequel on doit l'homologuer.

Pour les trois genres Gobiesox, Cotylis et Syciases, ils donnent le chiffre 1-4 comme nombre des rayons de la ventrale.

En 1850, Costa[1] a donné des descriptions succinctes et de mauvaises figures du crâne et de la ceinture scapulaire des *L. Balbis* et *Gouanii*. Ses dessins d'extérieur sont bons, bien coloriés, mais mal dessinés. A propos des ventouses, l'auteur s'exprime de la façon suivante : « ...Pinnæ pectorales in gutture coalitæ, ope membranæ ad acetabulum semicircularem dispositæ ; ventrales basi elatæ, acetabulum subrotundum efficientes. »

La même année, Guichenot[2] classe les Lepadogasters dans les Malacoptérygiens subbrachiens, famille des Discoboles.

En 1854, Stannius[3] considère encore le disque antérieur comme étant formé par les pectorales réunies sous la gorge et le postérieur comme l'homologue des ventrales soudées sur la ligne médiane. Il dit que les Cotylis sont privés de coracoïdiens.

En 1855, Nilsson[4] adopte aussi cette opinion.

L'année suivante, C. Duméril[5], dans son *Ichtyologie analytique*, met les Lepadogasters dans ses Chondrostés (fibro-cartilagineux) ptéropodes, avec les genres Cycloptère, Chironecte, Baudroie, Malthée, et il leur assigne les caractères suivants : « Nageoires ventrales ou

[1] Costa, *Fauna del Regno di Napoli*, 1850.

[2] A. Guichenot, *Histoire naturelle des reptiles et poissons*, dans *Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années* 1840-1841-1842, p. 108.

[3] Siebold et Stannius, *Handbuch der Zootomie*, Berlin, 1854 ; *zweiter theil : die Wirbelthiere*, par Stannius, p. 91-95.

[4] Nilsson, *Scandinavisk Fauna, Fiskarna*, Lund, 1855, p. 241.

[5] C. Duméril, *Ichtyologie analytique*, Paris, 1856, p. 164.

catopes doubles, formant deux disques allongés, concaves et unies aux pleuropes par une membrane transverse.... »

William Thompson[1], comme la plus grande partie des auteurs que j'ai déjà cités, considère la ventouse antérieure comme formée par les pectorales et la postérieure comme résultant de la soudure des ventrales. Il décrit avec détail les variations de couleur des Lepadogasters et dit que les œufs du *L. bimaculatus* ont été trouvés en 1844 dans des coquilles de *Venus virginea* et de *Pectunculus pilosus*. A propos du *L. cephalus* (Connemara Sucker), l'auteur entre dans de longs développements sur la synonymie et les caractères spéciaux à cette espèce.

C. Girard[2] décrit le *L. reticulatus*, G. et assigne à ses pectorales vingt-trois rayons (P.20+3) dont trois inférieurs plus forts et il dit : « The pectorals are broad but short, the ventrals are imbedded in the membraneous disk peculiar to that group of fishes. »

En 1858, J. van der Hoeven[3] décrivant le Lepadogaster Gouan s'exprime comme il suit : « Pectoral fins large, descending below the throat, supported by four firmer rays at the lower part on each side, united around an oval disk in front of the concave disk of the ventral fins... » et à propos des Gobiesox : « ...Ventral disk single, formed anteriorly by the united pectoral fins, posteriorly by the ventrals. »

En 1859, Bleeker[4] crée la famille des Gobiésocidés pour le *Gobiesox deutex*, Cuvier.

L'année suivante, Troschel[5], au cours de la description de son

[1] William Thompson, *the Natural History of Ireland*, London, 1856, t. IV p. 212-215.

[2] C. Girard, *Descriptiones of new fishes collected*, by Dr A.-L. Heermann, naturalist, etc., etc., in *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1856, p. 156.

[3] J. van der Hoeven, *Handbook of Zoology*, t. II; *Vertébrés*, p. 150.

[4] Bleeker, *Enumeratio specierum piscium hucusque in Archipelago indico observatarum*, Batavia, 1859, p. 152.

[5] Troschel, *Leptopterygius, neue Gattung der Discoboli*, in *Archiv für Naturgeschichte*, XXVI Jahrg. 1. Bd., p. 205-209.

Leptopterygius dit que sa ventouse antérieure est formée par les ventrales, et il décrit très succinctement sa ventouse postérieure sans indiquer ses homologies.

En 1861, Filippi[1] accorde quatre rayons aux ventrales du Leptopterygius de Troschel.

A. Günther[2] est, sans contredit, l'auteur qui a le mieux étudié les Gobiésocidés et qui a donné sur ces poissons le plus de détails anatomiques.

Dans le troisième volume de son Catalogue, ce savant ichtyologiste donne une description assez détaillée du squelette du Chorisochismus ; malheureusement je n'ai pas eu entre les mains de poissons appartenant à ce dernier genre, mais, d'après ce que j'ai vu dans les Lepadogasters, je ne crains pas d'affirmer, qu'à part quelques points de peu d'importance, qui peuvent fort bien être particuliers aux Chorisochismus, la description de Günther est d'une rigoureuse exactitude.

J'en dirai autant des quelques lignes que l'auteur a consacrées à la description des appareils adhésifs du *Syciases sanguineus* et du *Lepadogaster Gouanii*.

Günther, à l'exemple de Laurillard[3], considère la ventouse antérieure des Gobiésocidés comme formée par les ventrales ; l'ensemble de leurs petites pectorales et de leur ventouse postérieure représentant les coracoïdiens rapprochés sur la ligne médiane.

Enfin, le bel ouvrage de Günther est le premier dans lequel les Gobiésocidés sont placés parmi les Acanthoptérygiens. Son auteur est, partant, le premier qui ait suivi l'exemple de Johannes Müller, auquel revient tout l'honneur d'avoir donné aux poissons qui nous occupent leur vraie place dans le cadre ichtyologique.

[1] F. DE FILIPPI, *Nota sopra il genere Leptopterygius de Troschel*, in *Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia*, 1861, p. 75.

[2] A. GUNTHER, *Catalogue of the fishes in the collection of British Museum*, 3e vol., London, 1861, p. 490-513.

[3] In CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée recueillies par Duméril*, Bruxelles, 1836.

En 1864, Claudio Gay[1] classe les Gobiesox parmi les Malacoptérygiens subbrachiens, famille des Discoboloïdes, et dans la diagnose de ce genre il dit : « ...Ventrales jugulares disco conjunctæ... »

La même année, Canestrini[2] décrit avec soin sept espèces de Lepadogaster de la Méditerranée ; partout il indique : ventrales 4, sans faire allusion à la nature du disque postérieur de ces animaux.

En 1867, Jonathan Couch[3], dans son *Histoire des poissons,* dit : « ...The sucking organ is divided into two portions, of which one is bordered by an union of the pectoral fins, and the other by the ventrals. »

En 1879, Jourdain[4] s'exprime de la façon suivante à propos des disques fixateurs des Lepadogasters : « ..... La partie antérieure est constituée au centre par les coracoïdiens élargis et réunis sur la ligne médiane ; elle est bordée latéralement par les rayons inférieurs des pectorales et en avant par un repli cutané unissant ces deux nageoires. La partie postérieure, nettement séparée par un sillon de la précédente, est formée au milieu par les os du bassin, soudés l'un à l'autre, que bordent en arrière les ventrales réunies, dont les rayons sont disposés en éventail... »

C'est à tort que M. Jourdain dit que les os de la ventouse postérieure sont « soudés l'un à l'autre » ; ces os sont simplement rapprochés et *articulés* l'un avec l'autre.

En 1881, Moreau[5] classe les Lepadogasters dans les Malacoptérygiens subbrachiens, famille des Cyclopteridæ, avec les genres Cyclopterus et Liparis. En quelques lignes, il donne une description

[1] Claudio Gay, *Historia fisica y politica de Chile,* Paris, 1864 ; *Zoologia,* t. II, p. 333.

[2] Canestrini, *Studi sui Lepadogaster del Mediterraneo*, in *Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia*, Modena, 1864, vol. III, fasc. 1.

[3] Jonathan Couch, *A history of the fishes of the British Island,* London, 1867, vol. II, p. 196.

[4] Jourdain, *Sur les poissons du genre Lepadogaster des côtes de la Manche,* in *Bulletin de l'Association scientifique de France*, t. XXIV, avril 1879.

[5] Emile Moreau, *Histoire naturelle des poissons de la France,* Paris, 1881, t. III, p. 348-366.

exacte du squelette des membres, et l'interprète comme Cuvier (1836) et Günther.

Dans son traité d'Ichtyologie, Francis Day [1] considère la ventouse antérieure des Lepadogasters comme formée par les ventrales, et en parlant du disque postérieur, il dit : « The posterior portion of the disk has for its groundwork cartilaginous expansions from the radius (Owen, or coracoid, Parker)... » Il y a là une erreur ou un lapsus, car l'os, appelé radius par Owen et coracoïd par Parker, n'est autre chose que le cubital de Cuvier, qui n'entre pour aucune part dans la formation des ventouses des Lepadogasters.

L'auteur assigne aux ventrales 1 épine et 4 rayons; il décrit avec quelque détail les plaques polygonales des ventouses, et, à l'exemple de Günther, place les Gobiésocidés dans les Acanthoptérygiens.

En 1885, Anderson Smith [2] publie une note sur les « Sucker Fishes ». Il y a à noter dans ce court travail quelques bonnes observations sur les mœurs des Lepadogasters; mais elles sont mêlées à des inexactitudes et même à des naïvetés.

L'auteur a trouvé les pontes des *L. bimaculatus* et *Decandollii*, mais il déclare n'avoir pas vu d'embryons possédant le commencement du disque des adultes [4]. Les figures qui accompagnent le texte sont presque toutes très mauvaises. Celles qui représentent des embryons (3, 4, 5, 6) semblent avoir été faites d'après des monstruosités.

L'année suivante paraît le travail de M. Niemiec [3] sur les ventouses dans le règne animal. L'auteur consacre quelques pages à l'étude des ventouses du Lepadogaster; il a le mérite d'avoir, le premier, étudié les muscles de l'appareil fixateur de cet animal; malheureu-

[1] Francis Day, *The Fishes of Great Britain and Ireland*, 1880-1884, t. I, p. 189.

[2] Anderson Smith, *Notes of the Sucker Fishes, Liparis and Lepadogaster*, in *Proceedings of the Royal Physical Society*, Edinburgh, 1866, p. 143-150, pl. VII.

[3] The sac of Lepadogaster Decandollii was quite absorbed just six weeks after the deposition of the ova, and a fortnight after it had left the attachment of the slate; and yet, except the appearance of muscular nuclei, indicated in figure 6, no sign of a disk was perceptible. (Sm. Anderson, *loc. cit.*, p. 150.)

Niemiec, *Recherches morphologiques sur les ventouses dans le règne animal*, in *Recueil zoologique suisse*, 1886, t. III, nº 1, p. 120-126, avec deux figures.

sement, ses descriptions contiennent beaucoup d'erreurs sur lesquelles j'appelle l'attention dans le chapitre que je consacre à l'étude des muscles.

En ce qui concerne le squelette des membres, il est regrettable que M. Niemiec n'ait pas lu les auteurs qui l'ont précédé (Rosenthal, Cuvier, Günther, Moreau), car il aurait trouvé dans leurs ouvrages, surtout dans celui de Günther, des détails précis; ce qui l'aurait empêché de donner de ce squelette une description inexacte.

II

GÉNÉRALITÉS.

Dans le cours de mes recherches, j'ai rencontré quatre espèces de Lepadogasters. Je ne m'étendrai pas sur la description détaillée de ces espèces, car elle se trouve dans tous les ouvrages d'ichtyologie zoologique. Pour les déterminer, je me suis servi de l'excellent livre de F. Moreau [1], qui a donné une bonne table dichotomique et une synonymie très complète des six espèces françaises.

Le *Lepadogaster Gouanii*, Lacépède, est l'espèce qu'on rencontre le plus communément; c'est pour ce poisson qu'en 1770 Goüan a créé le genre Lepadogaster. Il se distingue des autres par ses nageoires dorsale et anale à rayons distincts, réunies à la caudale par une membrane homologue des autres membranes interradiaires; sa longueur est de 6 à 8 centimètres.

Presque tous les faits que contient ce mémoire ont été observés sur le *L. Gouanii* et je n'ai indiqué le nom spécifique que lorsqu'il s'est agi de l'une des trois autres espèces que j'ai eues entre les mains.

Le *L. Gouanii* est très commun à Roscoff; il passe sa vie sous les pierres à l'abri de la lumière, collé au moyen de sa ventouse. Il se nourrit d'annélides et de petits crustacés qu'il happe avec une dextérité remarquable en se projetant rapidement en avant pour revenir aussitôt reprendre sa position primitive.

[1] *Histoire naturelle des poissons de la France*, Paris, 1881, t. III, p. 355.

Pendant le jour, en captivité, il ne quitte pas les pierres ou les coquilles sous lesquelles il a pour habitude de se cacher ; mais le soir, il sort et reste collé aux parois du récipient qui le contient. Il est très mauvais nageur.

Sa résistance à l'asphyxie est très grande et il peut rester longtemps hors de l'eau sans périr ; cela m'a donné l'idée de rechercher comment il se comporte dans l'eau de mer mélangée d'eau douce[1].

A cet effet, j'ai placé dans un mélange de neuf parties d'eau de mer et d'une d'eau douce deux *L. Gouanii* très bien portants ; trois jours après, j'ai porté la proportion d'eau douce à deux dixièmes, puis au bout de trois autres jours à trois dixièmes, et ainsi de suite ; de sorte qu'au bout de vingt-sept jours les animaux étaient dans l'eau douce pure, où l'un d'eux est mort. L'autre, qui était très malade dans le mélange de deux parties d'eau de mer et de huit d'eau douce, a été remis à ce moment (au vingt-quatrième jour de l'expérience) dans l'eau de mer pure sans transition aucune et il est redevenu bien portant.

Une autre fois, j'ai mis deux animaux dans une partie d'eau douce et quatre d'eau de mer, en augmentant l'eau douce d'une partie tous les trois jours ; de sorte qu'au bout de douze jours ils étaient dans un mélange composé d'une partie d'eau de mer et de quatre d'eau douce. Ils ont vécu dans ce mélange pendant *deux mois*. Au bout de ce temps, ils ont cessé de manger, le froid est arrivé, et ce n'est que vingt jours après qu'ils sont morts (après être restés quatre-vingts jours dans le mélange de quatre parties d'eau douce et une d'eau de mer).

Enfin, j'ai placé sans transition un *L. Gouanii* dans trois parties d'eau douce et deux d'eau de mer ; au bout de quatre jours, j'ai porté l'eau douce à quatre parties. Cet animal a vécu pendant *deux mois* dans ce mélange ; au bout de ce temps, il a cessé de manger,

[1] L'eau douce pure tue les *L. Gouanii* en douze ou quinze heures. C'est le procédé que j'ai toujours employé pour tuer les animaux dont j'avais besoin pour mes recherches.

mais a encore vécu vingt-cinq jours. Comme il avait été beaucoup affaibli par le froid et le manque de nourriture, je l'ai remis dans l'eau de mer pure, mais il est mort au bout de quatre jours. Il avait vécu pendant quatre-vingt-cinq jours dans le mélange de quatre cinquièmes d'eau douce et un d'eau de mer.

Quoique le résultat ait toujours été la mort des animaux mis en expérience, je n'ai pas cru devoir passer sous silence les faits que je viens de citer, car ils me paraissent avoir une signification bien nette, et il est probable que si l'on pouvait laisser des Lepadogasters dans un mélange d'eau de mer et d'eau douce *constamment renouvelé*, on arriverait, en augmentant progressivement et *très lentement* la proportion d'eau douce, à faire vivre ces animaux dans une eau très peu salée, ce qui serait un résultat fort intéressant.

A Roscoff, on trouve le *L. Gouanii* au bas de l'eau dans les grandes marées : à Bistar, au nord de l'île Verte ; à Rolaas, Tizaozon, Duon, Rec'hier Doun, Rolea de Saint-Pol (Guerheon bihan), au Kaïnou (ar Pourven) et aux Bisayers. A Rolaas, j'en ai encore trouvé par une marée de 10.

A Banyuls, il se trouve devant le laboratoire Arago et dans l'anse de la Ginastère ; mais il est beaucoup plus abondant sous les cailloux du port de Port-Vendres.

Le *Lepadogaster Candollii*, Risso, est une très jolie espèce caractérisée par ses nageoires dorsale et anale à rayons nombreux (d. 14 à 16, a. 9 à 11, d'après Moreau), non réunies à la caudale. Il se trouve dans les mêmes conditions que le *L. Gouanii*, mais il est beaucoup meilleur nageur et beaucoup plus difficile à capturer.

A Roscoff, l'adulte est extrêmement rare, et jusqu'ici, à ma connaissance, on n'en a encore trouvé que quatre exemplaires : deux à Rolea de Saint-Pol en 1886, le troisième à Rolaas en 1888, le quatrième se trouvait dans la collection avant que je ne commence mes recherches.

Les jeunes, au contraire, se rencontrent de temps en temps à marée basse dans les petites flaques d'eau ou bien dans les ruisselets

qui se forment au milieu de grands amoncellements de cailloux granitiques ou schisteux quand la mer baisse. J'en ai trouvé à Rolaas, à Rec'hier Doun et à Bistar.

Ces jeunes, qui m'ont été très utiles pour résoudre la question de l'homologie des ventouses, ont une coloration absolument différente de celle de l'adulte. La teinte générale est *noir foncé* sur tout le corps, excepté sur la caudale qui est d'une transparence parfaite. Entre les deux yeux, il y a une tache transversale blanc d'argent brillant qu'on retrouve souvent chez l'adulte, et une même tache sur le dos à quelque distance des racines des pectorales. Cette racine est aussi marquée d'une petite tache blanche.

Quand on regarde l'animal à la loupe ou même à l'œil nu, on voit que la teinte noire générale est interrompue par places: sur le dos, entre la ligne blanche interoculaire et la racine des pectorales, on observe cinq ou six lignes pâles de même aspect que la ligne interoculaire, mais beaucoup plus claires et beaucoup moins brillantes; ces lignes viennent se résoudre en points de même teinte sur les opercules. En avant, sur le museau, on observe aussi des lignes transversales de même teinte que les premières; enfin, sur la queue, depuis l'origine des pectorales jusqu'à la naissance de la caudale, il y a des points blanc grisâtre très pâle de même couleur que les lignes du dos.

A Banyuls-sur-Mer, le *L. Candollii* adulte, au lieu d'être extrêmement rare comme à Roscoff, est aussi commun que le *L. Gouanii*; il se rencontre à la grève, comme ce dernier, et dans les mêmes localités.

Le *Lepadogaster bimaculatus*, Fleming, est plus petit que les deux espèces précédentes. Chez lui, la dorsale et l'anale sont séparées, ce qui le distingue du *L. Gouanii*, du *L. Brownii*, Risso, et du *L. Wildenowii*, Risso; de plus, l'anale a quatre à six rayons, la dorsale cinq à sept, ce qui le distingue du *L. Candollii*, Risso, et du *L. gracilis*, Moreau (*Mirbelia gracilis*, Canestrini).

A Roscoff, où ce petit poisson est assez abondant, on le trouve au nord de l'île Verte, à Bistar, dans les souches des grandes laminaires

(*Laminaria bulbosa*, Lamouroux) qui ne découvrent que dans les très grandes marées. Presque toujours on trouve avec lui un petit poisson à ventouse, le *Liparis vulgaris*, C. Bonaparte, qui, à certaines époques, est très abondant, car, pendant l'hiver de 1887, Charles Marty, l'intelligent et dévoué gardien du laboratoire de Roscoff, en a trouvé près de cinquante en cherchant pour moi des *L. bimaculatus*.

Ce poisson des mers du Nord passe pour être rare en France, et Moreau ne l'indique qu'à Abbeville et à Trouville, c'est ce qui m'a engagé à m'écarter un peu de mon sujet pour faire connaître un fait qui prouve une fois de plus la richesse vraiment surprenante des grèves de Roscoff, richesse qui augmente toutes les fois qu'on cherche des animaux dont la présence n'avait pas encore été signalée.

Le *L. bimaculatus* se trouve aussi à une profondeur beaucoup plus grande que celle à laquelle correspond la zone des Laminaires. Il a été trouvé à Roscoff par 20 à 30 mètres de profondeur dans les dragages qu'on fait tous les ans aux environs de la tourelle Astan ; il a aussi été rapporté d'un fond composé presque uniquement de coquilles de Pectunculus qui se trouve à l'ouest des Triagos par 80 mètres de profondeur.

A Banyuls, le *L. bimaculatus* ne se rencontre pas à la grève, mais on le trouve au large de temps en temps ; il m'a été rapporté d'un dragage au cap l'Abeille dans le sable à Amphioxus par 35 mètres de profondeur. Il a aussi été pêché dans une localité que les pêcheurs de Banyuls appellent l'Abîme, par 80 ou 100 mètres de fond. Les deux individus qui proviennent de ce dragage étaient d'aussi grande taille que ceux qu'on trouve à Roscoff, derrière l'île Verte ; ils étaient marbrés de rouge et portaient la tache qui a fait donner à l'espèce son nom spécifique. En même temps, on a rapporté deux grandes coquilles de *Pecten Jacobæus* tapissées d'œufs dont la vésicule ombilicale avait la teinte rouge des deux animaux trouvés avec elles. A Roscoff, les individus que je prenais dans les souches de Laminaires étaient constamment privés de leur tache caractéristique.

Le *Lepadogaster Wildenowii*, Risso, trouvé à Nice par Risso, est

donné comme très rare dans la Méditerranée par Moreau; il est assez abondant à Banyuls, mais il faut savoir le chercher. Les pêcheurs, qui cherchent dans la vase sous-jacente aux cailloux de la grève les Néréides avec lesquelles ils amorcent leurs lignes, trouvent souvent cette espèce. Il était intéressant de signaler cet habitat nouveau du *L. Wildenowii*, Risso, puisque, sur la côte de France, on ne le connaissait qu'à Nice.

Le *L. Wildenowii* se distingue de toutes les autres espèces de Lepadogasters par ses nageoires dorsale et anale *à rayons peu distincts, réunies à la caudale.* Il y a, dans les diverses manières dont se comportent les nageoires dorsale et anale des Lepadogasters par rapport à la caudale, un caractère embryogénique intéressant à signaler. En effet, dans l'embryon des Lepadogasters, comme dans tous les embryons de poissons, les nageoires impaires sont toutes continues et forment une membrane d'une transparence parfaite qui entoure la partie postérieure de l'animal. Les rayons se développent dans les parties de cette membrane qui doivent donner naissance aux nageoires impaires, et celle-ci s'atrophie dans les intervalles.

Or, chez le *L. Wildenowii* les rayons sont peu développés et seulement visibles par transparence; la dorsale et l'anale sont réunies à la caudale.

Chez le *L. Gouanii*, Lac., et le *L. Brownii*, Risso, les nageoires impaires sont encore réunies, mais leurs rayons sont très distincts.

Le *L. Candollii*, Risso, représente un troisième stade; chez lui, non seulement les rayons de la dorsale et de l'anale sont nombreux et distincts, mais de plus ils sont séparés de la caudale.

Enfin, dans le *L. bimaculatus*, Flem., et dans le *L. gracilis*, Moreau, l'atrophie de la nageoire embryonnaire a été beaucoup plus loin que dans les autres espèces, car la caudale est très éloignée de l'anale et de la dorsale. De plus, le nombre de leurs rayons est beaucoup plus réduit, puisque la dorsale et l'anale ont respectivement 5 à 7 et 4 à 6 rayons dans la première espèce et seulement 3 chacune dans la seconde.

Par tout ce qui précède, on a vu qu'à Roscoff j'ai trouvé trois espèces de Lepadogasters : l'une est très abondante (*L. Gouanii*, Lac.), la seconde peu commune (*L. bimaculatus*, Flem.), et la troisième très rare (*L. Candollii*, Risso).

A Banyuls, il y en a quatre espèces, deux très communes (*L. Gouanii* et *L. Candollii*), une peu commune (*L. Wildenovii*, Risso) et la dernière rare (*L. bimaculatus*).

Ceci prouve une fois de plus ce fait bien connu, que les deux stations de Roscoff et de Banyuls se complètent très heureusement.

III

SYSTÈME SQUELETTIQUE

Le squelette des Lepadogasters présente des particularités asse intéressantes pour mériter une étude détaillée.

La charpente des membres, surtout, a subi de nombreux changements en rapport avec leur adaptation très spéciale ; aussi la description de leur squelette tiendra-t-elle une large place dans ce premier chapitre.

Dans les descriptions des auteurs, le même os est souvent désigné par un nombre considérable de noms différents ; c'est pourquoi je ne dois pas oublier de dire que la nomenclature dont je me suis servi ici est celle qu'a donnée Cuvier dans son grand ouvrage sur les Poissons[1] ; elle a été beaucoup critiquée et avec raison dans quelques cas, mais elle est la mieux connue, la première qui ait eu une réelle valeur et elle vaut souvent autant que celles que les auteurs modernes ont voulu lui substituer.

Je décrirai successivement : I. le *Crâne* ; II. la *Mâchoire supérieure* ; III. l'*Arcade palatine* ; IV. la *Mâchoire inférieure* ; V. l'*Opercule* ; VI. l'*Hyoïde* et les *os des Branchies* ; VII. la *Colonne vertébrale* et les *Côtes* ; VIII. les *Os des Membres*.

[1] *Histoire naturelle des poissons*, par Cuvier et Valenciennes. Paris, 1828.

I. *Crâne.* Pour la facilité de la description, je considérerai le crâne comme formé de quatre régions qui sont, d'arrière en avant :

1° La région occipitale; 2° la région pariétale ; 3° la région frontale; 4° la région ethmoïdale.

Cette division est bien artificielle, mais elle apportera, je l'espère, un peu de clarté dans l'exposé qui va suivre.

La *région occipitale* comprend :

L'occipitale basilaire ; les occipitaux latéraux ; l'occipital supérieur ; les occipitaux externes.

L'*occipital basilaire* (pl. XXV, fig. 2, 3, 4, *ob*) est un os lamelleux situé exactement dans le prolongement de la série des corps des vertèbres; il affecte à peu près la forme d'un losange dont les angles antérieur et postérieur sont tronqués. La partie postérieure de l'os est renflée et creusée en cupule (pl. XXV, fig. 4, *ob*), comme le corps des vertèbres, et s'articule avec le corps de la première ; sa face inférieure est largement appliquée sur la partie postérieure du sphénoïde principal, et sur sa face supérieure on remarque de chaque côté un sillon irrégulier qui reçoit le bord de l'occipital latéral correspondant.

L'*occipital latéral* (pl. XXV, fig. 1, 2, 4, *ol*) est formé de deux lames osseuses, l'une horizontale, l'autre verticale. La partie horizontale s'articule en dedans avec le bord externe de l'occipital basilaire, en avant avec une partie du bord postérieur de la grande aile, en dehors avec le mastoïdien; son bord postérieur porte le tubercule articulaire pour le corps de la première vertèbre (pl. XXV, fig. 4, *ol'*), et c'est sur ce bord que s'élève la partie verticale de l'os. Le bord de cette dernière s'articule en avant avec l'occipital externe, en haut avec l'occipital supérieur, et postérieurement limite le trou occipital (pl. XXV, fig. 4, *to*).

L'*occipital supérieur ou interpariétal* (pl. XXV, fig. 1, 4, *os*) affecte une forme qui diffère notablement de ce qu'elle est d'ordinaire chez les poissons. Habituellement il se prolonge vers le haut par une crête aplatie latéralement qui élève beaucoup le profil de la tête

postérieurement. Ici, au contraire, cet os est une lame extrêmement aplatie dans le sens vertical et totalement dépourvue de crête.

Elle est allongée dans le sens antéro-postérieur, son quart postérieur, beaucoup plus épais que les trois autres, fait un angle assez prononcé avec eux et appartient à la face postérieure du crâne, tandis que la partie antérieure, extrêmement mince, est tout entière à la face supérieure du crâne.

L'interpariétal s'articule de chaque côté avec le frontal principal et le pariétal qui le recouvrent sur un grand espace en ne laissant libre que sa partie centrale. Les faces latérales de sa partie épaisse postérieure s'ajustent étroitement en bas avec l'occipital latéral, en dehors avec l'occipital externe.

L'*occipital externe* (pl. XXV, fig. 2, 4, *oe*) est un os convexe en dehors, concave en dedans. Il vient s'appliquer par toute l'étendue de son bord inférieur sur le bord supérieur de l'occipital latéral, son bord interne s'articule avec l'occipital supérieur, mais tandis que ces deux os concourent à limiter le trou occipital, l'occipital externe n'y prend aucune part. Sa cavité loge une partie de l'organe de l'audition. En dedans, il est recouvert largement par le pariétal, et en avant son bord s'affronte avec le bord postérieur du mastoïdien. Il s'articule par conséquent avec quatre os du crâne.

La partie verticale de l'occipital externe qui appartient à la face postérieure du crâne est creusée, en dehors, d'une petite cavité dans laquelle vient se loger le condyle de l'extrémité interne du surscapulaire (pl. XXV, fig. 4 *ss*).

La *deuxième région ou région pariétale* comprend :

Le sphénoïde principal ; les grandes ailes ; les mastoïdiens ; les pariétaux.

Le *sphénoïde principal* (pl. XXV, fig. 2, 3, *s*) n'offre rien de particulier à considérer. C'est une lamelle parfaitement aplatie, affectant la forme d'un losange à angles aigus tronqués. Il s'articule en arrière avec l'occipital basilaire qui repose sur son quart postérieur, plus en avant avec chacune des grandes ailes qui reposent sur lui par

une large surface. En avant, il repose lui-même par une longue surface sur l'apophyse horizontale du vomer, et la partie tout à fait antérieure de ses bords latéraux s'affronte de chaque côté avec la lame inférieure du frontal antérieur.

Les *grandes ailes* ou *ailes temporales* sont des os très plats lamelleux présentant un contour polygonal très marqué, composé de sept côtés, dont six sont articulés avec les autres os du crâne et le septième libre (pl. XXV, fig. 2, *ga*). Le côté, le plus antérieur, est libre, celui qui le suit immédiatement en dehors s'articule avec le frontal antérieur, le troisième avec le mastoïdien, le quatrième avec l'occipital latéral, le cinquième avec l'occipital basilaire, et les deux derniers avec le sphénoïde principal sur lequel la grande aile repose par une large surface. Près du bord articulé avec le frontal, il est percé d'un trou par lequel passe le nerf facial et la veine cardinale antérieure (pl. XXV, fig. 2, *t*).

Le *mastoïdien* (pl. XXV, fig. 1, 2, 4, *m*) est formé de deux lames osseuses formant entre elles un dièdre dont l'ouverture fait partie intégrante de la cavité crânienne. Dans cette cavité mastoïdienne, traversée par une ou deux lamelles osseuses, se trouve logée probablement une grande partie de l'organe de l'audition, car le rocher n'est pas représenté chez le Lepadogaster. La partie commune aux deux lames osseuses soudées qui constituent cet os, se prolonge notablement en dehors et forme une apophyse saillante sous la partie antérieure de laquelle se trouve une cavité articulaire (pl. XXV, fig. 2, *ct'*). C'est dans cette cavité que vient s'articuler le temporal. Le surscapulaire ne s'articule pas avec le mastoïdien.

La lame supérieure du mastoïdien est parcourue d'avant en arrière et de dedans en dehors par un canal muqueux dépendant du système médian et venant du frontal postérieur. Le mastoïdien s'articule en avant avec le frontal postérieur, en haut avec le pariétal, en bas avec la grande aile, en arrière avec l'occipital externe (en haut) et avec l'occipital latéral (en bas). Enfin, il s'articule en dehors avec le temporal.

Le *pariétal* (pl. XXV, fig. 1, 3, 4, *pt*) est un os très mince, très plat, à extrémité antérieure arrondie, la postérieure étant tronquée et légèrement épaissie. Ses bords longitudinaux sont courbés, l'externe est concave en dehors, l'interne convexe en dedans, il est posé sur le frontal postérieur et le frontal principal en avant, sur l'interpariétal en dedans, sur l'occipital externe et le mastoïdien en dehors. Il les recouvre sur une grande étendue, de sorte que le trou qu'il laisse, quand on l'enlève, est beaucoup plus petit que lui.

Le rocher n'existe pas dans le Lepadogaster, comme je l'ai déjà dit plus haut ; ceci n'a rien qui doive étonner, car, d'après Cuvier [1], cet os manque souvent.

La *troisième région* ou *région frontale* se compose de quatre os :

Les frontaux principaux ; les frontaux postérieurs.

Le *frontal principal* (pl. XXV, fig. 1, 2, 3, *fp*) est plat, sa forme se rapproche de celle d'un triangle à côtés curvilignes ; son côté interne est convexe ; les deux autres concaves. Son angle antérieur s'articule avec le frontal antérieur ; son côté interne convexe avec l'ethmoïde, l'autre frontal principal et l'interpariétal ; son côté externe antérieur est libre et forme le bord interne de l'orbite ; quant au côté externe postérieur, il s'articule avec le pariétal et le frontal postérieur.

Le frontal principal est creusé d'un canal muqueux très important qui part de l'extrémité antérieure de l'os (fig. 1, *cm*), suit son bord externe antérieur et va s'ouvrir à son sommet externe (fig. 1, 3, *opo*). Vers le milieu de son trajet, ce canal muqueux envoie une branche transversale normale au côté convexe de l'os ; elle s'abouche avec la branche correspondante de l'autre frontal principal et forme ainsi le canal anastomotique du système muqueux médian (fig. 1, *pa*).

Le *frontal postérieur* (pl. XXV, fig. 1, *fpo*) est d'une forme très compliquée que je ne décrirai pas. Vu d'en haut, il affecte assez la forme d'un parallélogramme dont les côtés antérieur et interne s'articulent avec le frontal principal, le côté postérieur avec le mas-

[1] Souvent aussi il (le rocher) manque entièrement, comme dans le Brochet, la Carpe, l'Anguille (Cuvier et Valenciennes, *loc. cit.*, t. I, p. 324).

toïdien et dont l'angle postérieur est recouvert par le pariétal. En dessous, le frontal postérieur s'articule avec la grande aile du sphénoïde.

L'angle antéro-externe de cet os forme l'apophyse orbitaire postérieure (fig. 1, 2, 3, *apo*); c'est tout près de cette apophyse que s'ouvre le canal muqueux du frontal principal (fig. 1, 3, *opo*) et celui qui traverse le frontal postérieur pour aller s'anastomoser avec le précédent (fig. 1). Immédiatement au-dessous de l'apophyse post-orbitaire du frontal se trouve la cavité glénoïde conique régulière, qui reçoit un des condyles du temporal. Elle est un peu plus interne que celle creusée dans le mastoïdien, de sorte que la ligne qui joint ces deux cavités fait un angle très notable avec l'axe antéro-postérieur du crâne.

Je n'ai pas trouvé dans le crâne du *L. Gouanii* d'os pouvant représenter le *sphénoïde antérieur* et l'*aile orbitaire* du sphénoïde.

La *quatrième région* ou *région ethmoïdale* comprend :

L'ethmoïde ; les frontaux antérieurs; le vomer.

L'*ethmoïde* (pl. XXV, fig. 1, 3, *e*) situé entre les frontaux principaux et le vomer, est constitué par deux lames osseuses ; l'une horizontale, qu'on aperçoit en dessus, s'articule avec les os qui l'entourent ; l'autre oblique de haut en bas et d'avant en arrière, convexe en arrière, concave en avant, repose sur le vomer et est visible sur le côté du crâne (fig. 3, *e*).

Le *frontal antérieur* (pl. XXV, fig. 1, *fa*) consiste en deux plans osseux faisant entre eux un angle dièdre dont l'ouverture est interne. La partie commune à ces deux lames osseuses se prolonge beaucoup en dehors et forme l'apophyse orbitaire antérieure (fig. 1, 2, 3, *ap*).

Entre cette apophyse orbitaire et la masse principale de l'os se trouve un tubercule osseux arrondi avec une facette dirigée en bas (fig. 1, 2, 3, *to*). C'est avec ce tubercule osseux que s'articule la tête de l'os palatin (fig. 16).

Le frontal antérieur s'articule en arrière avec le frontal principal,

en dedans et en avant avec le vomer, en bas avec le sphénoïde. Il est percé d'un trou, à la base de l'apophyse orbitaire, pour le passage du nerf olfactif (fig. 1).

Le *vomer* (pl. XXV, fig. 1, 2, 3, *v*, *v'*, *v''*) est constitué par deux apophyses aplaties réunies en avant. L'apophyse inférieure, étroitement appliquée à la face inférieure du sphénoïde, est de beaucoup la plus longue, très large en avant, et graduellement atténuée d'avant en arrière (fig. 2, *v''*); l'autre fait avec la première un angle d'environ 45 degrés à ouverture postérieure; elle est beaucoup plus petite que celle-ci et vient se loger entre les deux frontaux antérieurs d'une part et l'ethmoïde de l'autre (fig. 1, *v*). En avant de ces deux apophyses lamellaires se trouvent deux renflements osseux considérables qui représentent le *chevron du vomer* (fig. 1, 2, 3, *v'*). Ils sont absolument dépourvus de dents.

Le vomer s'articule en haut avec les frontaux antérieurs et l'ethmoïde, en bas avec les frontaux antérieurs et le sphénoïde.

Pour être complet, je dois maintenant dire un mot de certains os creusés de canaux muqueux, qui sont d'ordinaire surajoutés au crâne des Téléostéens. Je veux parler des *os nasaux*, *sous-orbitaires* et *surtemporaux*.

Les *nasaux* consistent en un petit rectangle osseux allongé d'avant en arrière dont le bord interne est prolongé par une longue tige aplatie, environ trois fois aussi longue que la partie élargie rectangulaire. Cette dernière est creusée d'un canal muqueux légèrement concave en dehors qui se trouve exactement dans le prolongement du canal muqueux longitudinal creusé dans le frontal principal.

Le nasal est immédiatement appliqué sur le frontal antérieur par sa partie élargie; la longue tige qui le prolonge en avant passe au-dessus du chevron du vomer et au-dessus de l'intermaxillaire (pl. XXV, fig. 16, *n*).

On ne trouve pas ici la longue série d'os *sous-orbitaires* qui, chez certains poissons, limitent le bord inférieur de l'orbite. Cependant,

contrairement à ce que dit A. Günther [1], le *sous-orbitaire* antérieur existe et il est percé d'un canal muqueux, comme cela a lieu d'ordinaire pour ces os.

Dans le *L. Gouanii* [1] le sous-orbitaire antérieur est appliqué à la face externe du tubercule du palatin ; il est très petit, de forme rectangulaire, sa grande dimension est antéro-postérieure. Le canal dont il est percé est simple en arrière, se recourbe, puis devient double (pl. XXV, fig. 12, *p*, *a*).

Les os *surtemporaux* manquent totalement.

En résumé, le crâne du *L. Gouanii* est composé de vingt-cinq os, dix pairs et cinq impairs. Quatre de ces os (nasaux, sous-orbitaires) ne font pas en réalité partie du crâne, de sorte qu'il n'y a que vingt et un os qui, à vrai dire, constituent la boîte crânienne.

Ce qui caractérise surtout le crâne des Lepadogasters, c'est : 1° son aplatissement considérable ; 2° l'absence totale de crêtes dorsales et latérales ; 3° la saillie considérable des apophyses orbitaires ; 4° la grande profondeur des échancrures orbitaires.

II. *Mâchoire supérieure*. — La mâchoire supérieure comprend quatre os : deux *intermaxillaires* et deux *maxillaires supérieurs*.

L'*intermaxillaire* (pl. XXV, fig. 16, *im*) offre une forme particulière ; il est triangulaire, mais son côté postérieur est échancré par un long sinus, limité en avant par l'apophyse descendante de l'intermaxillaire, et en arrière, par son apophyse montante. La première est presque rudimentaire, comme le fait observer A. Günther ; la seconde est très longue, appliquée sur le vomer et sur l'ethmoïde (pl. XXV, fig. 16, *im'*).

L'intermaxillaire est articulé avec le maxillaire supérieur par son bord postérieur, qui vient se loger entre les deux apophyses que porte la tête de ce dernier os (pl. XXV, fig. 16, *as*, *ai*). Un ligament très résistant unit l'apophyse descendante de l'intermaxillaire au corps du maxillaire supérieur.

[1] *Catalogue of the Fishes in the collection of the British Museum*, London, 3e vol., 1861, p. 510.

Quoique l'intermaxillaire ait une apophyse montante très longue, il est extrêmement peu protractile.

Le *maxillaire supérieur* est une baguette irrégulière renflée et bifurquée en avant, atténuée en arrière (pl. XXV, fig. 10, 11), articulée en avant avec l'intermaxillaire (pl. XXV, fig. 16) par la fourche que forment ses deux apophyses terminales (*ai*, *as*). Sa tête est articulée avec le palatin et le vomer et un fort ligament relie son corps à l'intermaxillaire. Un autre ligament membraneux le réunit au bord externe du palatin; enfin il est solidement fixé à l'articulation de la mâchoire inférieure par deux forts ligaments : l'un va de l'apophyse de la région moyenne de l'intermaxillaire (*lc*) à l'apophyse coronoïde de l'articulaire ; l'autre, de l'extrémité postérieure de l'intermaxillaire (*la*) au bord supérieur de l'articulaire.

III. *Arcade palatine.* — Je prends ce terme dans son sens le plus large, c'est-à-dire que je désigne sous le nom d'*arcade palatine* l'ensemble formé par le suspensorium de la mâchoire inférieure, l'appareil palatin et l'os préopercule qu'on décrit souvent avec les os operculaires.

Lorsqu'elle atteint son maximum de complexité, l'*arcade palatine* comprend huit os ; or, dans le Lepadogaster on n'en trouve que six ; il est donc nécessaire d'examiner ces os avec soin pour établir leurs homologies.

L'os le plus antérieur de l'arcade palatine s'articule avec le frontal antérieur en dessus et avec le maxillaire supérieur en dessous, c'est par conséquent le *palatin* (pl. XXV, fig. 5, 6, *pt*).

Un autre os met l'arcade palatine en rapport avec le crâne, il s'articule d'une part avec le mastoïdien, de l'autre avec le frontal postérieur. On ne peut donc avoir aucun doute sur sa nature, c'est le *temporal* (pl. XXV, fig. 5, 6, *tl*, et fig. 7, 8, 9).

La pièce qui s'unit à l'articulaire de la mâchoire inférieure est par cela même facile à déterminer, c'est le *jugal* (pl. XXV, fig. 5, 6, *j.j'*).

Avec ces trois os, sur la détermination desquels on ne peut avoir

aucun doute, nous allons pouvoir établir l'homologie des trois qui restent.

Entre le palatin et le jugal, on observe une toute petite pièce en forme de coin qui se fixe à la branche montante de ce dernier os. Que représente-t-elle ? Si l'on s'en rapporte aux relations de position qui existent d'ordinaire entre les os de l'arcade, on considérera ce petit os comme le *transverse* (pl. XXV, fig. 5, 6, *tv*).

En second lieu, le temporal est relié au jugal par l'intermédiaire de deux os, l'un antérieur (fig. 5, 6, *tp*), l'autre postérieur (fig. 5, 6, *po*); or, d'ordinaire, ces deux os sont reliés entre eux par trois pièces, il y a donc un de ces deux os intermédiaires qui en représente deux autres ou bien l'une des trois pièces manque. L'os postérieur (*po*, fig. 5, 6), comme nous le verrons dans un instant, offre des caractères très particuliers qui ne permettent pas de le confondre avec aucun autre, c'est le *préopercule;* celui qui reste (*tp*, fig. 5, 6) remplace donc le *tympanal* et le *symplectique.*

Enfin, on ne trouve aucun os mettant en rapport le palatin (*pt*) avec le tympanal (*tp*), il n'y a donc pas trace de *ptérygoïdien.*

Maintenant que l'homologie des pièces de l'arcade est établie, je vais examiner succinctement chacune d'elles.

Le *palatin* (fig. 5, 6, *pl*) est de forme très simple, il est renflé en avant et aplati en arrière. Antérieurement, il s'articule en dessus avec le frontal antérieur, en dessous, avec le maxillaire supérieur; postérieurement, il ne s'articule pas avec le transverse, mais est relié à lui par un fort ligament. Un autre ligament très fort l'attache solidement au vomer (pl. XXVII, fig. 3, de chaque côté de *vo*). Le palatin ne porte aucune dent, il forme la partie externe du plancher de l'orbite.

Le *temporal* (fig. 5, 6, *tl*, et 7, 8, 9) est constitué d'une façon toute particulière ; il consiste en cinq cônes osseux de longueurs différentes dont tous les sommets sont réunis au même point qui constitue le centre de l'os. Le cône antérieur (fig. 7, *fp*) s'articule avec le frontal postérieur dans la cavité glénoïde (*ct*, fig. 2. 3) dont cet os est percé ;

le postérieur (*po*) se met en rapport avec le préopercule. Dans la région médiane de l'os, un petit cône (*md*) s'articule avec le mastoïdien dans la cavité glénoïde qu'il porte sur sa face externe. Un quatrième cône à large base (*ts*) s'attache antérieurement au tympanal et postérieurement au styloïde. Enfin, le cinquième cône (*op*), très volumineux, est celui auquel s'articule la tête renflée de l'os opercule (*op*, fig. 5).

Le nerf facial perce le temporal en passant par les deux trous que cet os porte près de son centre (*f*, fig. 9).

Le *jugal* présente deux branches inégales faisant entre elles un angle d'environ 45 degrés. La branche verticale qui est la plus courte (*j'*, fig. 5, 6) s'articule avec le transverse et la branche horizontale avec le préopercule ; le tympanal se fixe entre les deux branches et le condyle de l'os se met en rapport avec l'articulaire de la mâchoire.

Le *préopercule* occupe la partie tout à fait postérieure de l'arcade palatine et est articulé en haut avec le temporal, en bas avec le jugal. Il se trouve immédiatement en avant de l'opercule et en dehors de l'interopercule.

Toutes ces relations de position suffiraient pour le déterminer, mais, en outre, sa constitution intime vient apporter un argument décisif : il est percé de trois canaux muqueux qui partent de chacun de ses angles et qui s'anastomosent en son centre.

A tous ces caractères, s'en ajoutent d'autres qui font que cet os diffère beaucoup de ce qu'il est ordinairement.

Ainsi, Cuvier dit, page 345 [1] : Sa forme (au préopercule), les dentelures ou les épines dont son bord et son angle sont souvent armés, varient beaucoup, et comme ces variations se voient à l'extérieur, on en a tiré de bons caractères pour la distinction des Poissons, et A. Günther [2], page 54 : As it (le preopercule) is quite a superficial bone and frequently armed with various spines its form

[1] *Loc. cit.*
[2] *Loc. cit.*

and configuration form an important item in the descriptive details of many fishes.

Dans les Lepadogasters, le préopercule est absolument dépourvu d'ornements quelconques et, loin d'être superficiel, il est profondément caché sous la masse considérable du crotaphyte, qui, lui-même, est recouvert par la peau ; cet os ne peut donc, en aucune façon, fournir de caractères extérieurs.

L'os qui représente à la fois le *tympanal* et le *symplectique* n'offre rien de particulier à signaler (*tp*, fig. 5, 6).

IV. *Mâchoire inférieure.* — Elle comprend trois os de chaque côté : l'*articulaire*, l'*angulaire* et le *dentaire*.

L'*articulaire* ne présente rien de bien curieux ; il affecte une forme irrégulière et consiste en une grosse masse osseuse percée d'un canal muqueux portant en arrière l'apophyse coronoïde et terminée en avant par une pointe aiguë qui s'enfonce dans le dentaire. Postérieurement, il s'articule avec le jugal, et dans son angle interne se trouve placé l'*angulaire*, très petit os relié à l'interopercule par un ligament court et résistant (*ag*, fig. 5).

L'os *dentaire* n'a pas non plus de particularité bien intéressante ; il est creusé d'un canal muqueux qui se continue avec celui de l'articulaire ; son bord supérieur porte de nombreuses dents en velours, et sa partie postérieure a deux apophyses, dont l'une s'applique sur l'articulaire, l'autre servant de surface d'insertion à un muscle assez puissant qui se fixe d'autre part à une apophyse semblable de l'articulaire.

V. *Opercule.* — L'opercule ne comprend que trois os, car j'ai décrit le préopercule avec l'arcade palatine. Ces trois os sont : l'*opercule*, le *sous-opercule* et l'*interopercule*.

L'*opercule* proprement dit (pl. XXV, fig. 5, *op*) est une lamelle très mince allongée d'avant en arrière, à angles arrondis. Son bord inférieur est renflé sous la forme d'une baguette épaisse terminée en avant par un cône creusé en cupule qui s'articule avec le temporal (fig. 5).

Le *sous-opercule* est une mince pellicule osseuse de forme à peu

près quadrilatère, un peu allongée d'arrière en avant, à bord supérieur légèrement échancré. Il est articulé avec l'opercule dont l'extrémité postérieure s'applique sur sa face externe (pl. XXV, fig. 5, *so*).

L'*interopercule* (fig. 5, *io*) est lamelleux et affecte à peu près la forme d'un losange; il n'est articulé avec aucun des autres os du battant operculaire, parce que son angle supérieur s'articule avec la pièce *h''* (fig. 5) de l'hyoïde, fixée elle-même au styloïde (*st*) qui est très court. L'interopercule se trouve ainsi reporté très haut sur la face interne du préopercule, et on ne peut l'apercevoir qu'en regardant l'arcade palatine en dedans. Son angle antérieur est relié à l'angulaire de la mâchoire (*ag*, fig. 5) par un ligament.

VI. *Hyoïde et os des branchies.* — L'*hyoïde* comprend quatre pièces osseuses paires et deux médianes impaires, plus six rayons branchiostèges de chaque côté. Le dessin que je donne de la moitié gauche de l'hyoïde (pl. XXV, fig. 13) me dispensera de le décrire longuement.

Le *styloïde* (fig. 13 et 5, *st*) est un petit osselet en forme de sablier fixé à un cône du temporal qui porte également le tympanal. Il s'articule à une pièce à peu près carrée (*h''*, fig. 5 et 13) qui porte aussi l'interopercule (*io*). Un des côtés de la pièce *h''* s'articule avec un os (*h'*, fig. 13) qui présente un corps de même dimension et de même forme que cette pièce elle-même. Cet os se prolonge en une tige cylindrique tronquée très obliquement qui s'articule avec un quatrième os (*h*, fig. 5), pointu du côté externe, renflé du côté interne.

De chaque côté, la pièce *h* s'articule avec le *lingual* et avec la *queue de l'hyoïde.*

Le *lingual* (fig. 13, *lg*, fig. 14) est en forme de spatule; il s'articule avec la queue de l'hyoïde (*qh*, fig. 13), à laquelle vient se fixer le puissant muscle sterno-hyoïdien.

Les *rayons branchiostèges* n'ont rien de particulier à signaler, la pièce *h''* ne porte qu'un rayon, le plus long; la pièce *h'* porte les cinq autres.

Les *os des branchies* présentent quelques différences avec ce qui a lieu d'ordinaire : la chaîne intermédiaire des osselets qui fait suite à l'os lingual manque totalement.

Les arcs branchiaux sont constitués comme d'habitude, par deux moitiés, une inférieure et une supérieure. Les trois arcs antérieurs ont leur moitié inférieure composée de deux pièces, une interne courte, et une externe très longue; le quatrième arc n'a qu'une seule pièce très longue. Les quatre arcs ont tous leur moitié supérieure composée d'une seule pièce.

Les *pharyngiens inférieurs* sont séparés, pointus en dehors, élargis en dedans et couverts, surtout sur leur bord postérieur, de petites dents en velours recourbées en arrière.

Les *pharyngiens supérieurs* sont seulement au nombre de deux, un de chaque côté. Cet os représente les pharyngiens des trois derniers arcs soudés entre eux; il est couvert de dents en velours, excepté sur sa moitié externe.

Je n'ai pas trouvé le petit os que Cuvier considère comme le pharyngien supérieur du premier arc et qui s'articule avec le crâne.

VII. *Colonne vertébrale et côtes.* — Il y a toujours quatorze vertèbres du tronc, tandis que le nombre des caudales est tantôt de dix-neuf, tantôt seulement de dix-huit.

Les quatre premières vertèbres du tronc sont remarquables par l'aplatissement considérable de leur arc neural et le peu de longueur de l'apophyse qui le surmonte; celles qui viennent ensuite ont la forme habituelle; la quatorzième porte deux petites apophyses hémales qui se rejoignent dans les vertèbres caudales pour former le canal hémal.

L'avant-dernière vertèbre est variable. Dans certains individus, je l'ai trouvée normale, c'est-à-dire munie d'une apophyse hémale et d'une neurale ; mais dans d'autres elle présentait avec la plus grande évidence deux apophyses neurales et deux hémales. Il semble bien évident que dans ce cas l'avant-dernière vertèbre résultait de la soudure de deux vertèbres par leurs corps. Ceci est d'autant plus vrai-

semblable que j'ai observé une forme de passage dans laquelle l'apophyse unique de la vertèbre pénultième était bifurquée aussi bien du côté neural que du côté hémal. L'individu qui présentait cette particularité n'avait d'ailleurs que trente-deux vertèbres.

La dernière vertèbre a son corps terminé en cône et recourbé vers le haut ; elle s'élargit en une palette très large, triangulaire, divisée en deux moitiés égales par une échancrure médiane, horizontale. La seule asymétrie qu'on puisse constater provient de ce que le corps de cette vertèbre, *atténué en cône très court*, est recourbé vers le haut.

Entre l'apophyse hémale de l'avant-dernière vertèbre et la moitié supérieure du triangle qui termine la dernière, on observe un osselet ressemblant à un interépineux ; un osselet semblable s'observe entre l'apophyse hémale et la moitié inférieure du triangle osseux de la dernière vertèbre.

Sur chaque moitié de la palette triangulaire de celle-ci, s'articulent six rayons de la caudale ; six autres rayons sont en rapport avec la dernière apophyse neurale et l'onglet qui vient après elle ; enfin, du côté ventral, cinq rayons s'articulent sur la dernière apophyse hémale et sur l'osselet qui la suit immédiatement en arrière. Cela porte le nombre des rayons de la caudale à vingt-trois.

Je n'ai pas étudié les os interépineux ni les rayons qu'ils portent.

Les *côtes* du Lepadogaster sont disposées de la façon suivante :

La première vertèbre ne porte jamais de côte. La seconde en a une très courte, mince et presque perpendiculaire à la colonne vertébrale. Les douze autres vertèbres dorsales portent chacune une côte plus volumineuse que la première, très arquée et oblique par rapport à la colonne.

A partir de la deuxième, toutes les côtes des vertèbres dorsales portent un appendice ; la première n'en a jamais. Ces appendices, au lieu de s'articuler avec les côtes vers le milieu de leur longueur et d'avoir une direction très différente de celles-ci, sont fixés par leur extrémité antérieure à l'extrémité libre de la côte. Ils conti-

nuent pour ainsi dire les côtes elles-mêmes et se rejoignent presque sur la ligne médiane ; leurs pointes n'étant séparées que par l'intervalle qui existe entre les deux muscles grands latéraux du tronc sur la face ventrale de l'animal.

L'ensemble des vingt-six côtes et des vingt-quatre appendices qu'elles portent forment une cavité conique qui sert de charpente au grand latéral du tronc. Cette cavité est presque complète, car, comme je l'ai dit plus haut, les appendices se rejoignent presque sur la ligne médiane; elle est tronquée obliquement en avant à cause de la direction particulière des côtes. L'extrémité de l'appendice de la deuxième côte (premier appendice) arrive au niveau du bord postérieur du squelette de la ventouse postérieure (pl. XXV, fig. 15, *a*).

Les premières vertèbres caudales portent aussi des côtes qui n'ont aucun rapport avec la cavité générale ; leur nombre paraît variable. Généralement, les quatre premières vertèbres caudales en ont une qui est un simple stylet perdu dans le grand latéral du tronc, mais ce nombre n'est pas constant, et j'ai trouvé jusqu'à sept de ces os. Les dernières sont, du reste, très difficiles à découvrir, car leur diamètre est très faible et leur flexibilité très grande.

VIII. *Os des membres.* — A. *Nomenclatures.* — Pour la clarté de l'exposition, je continuerai à me servir, pour les os des membres, de la nomenclature de Cuvier; mais comme certaines de ses déterminations ont été abandonnées avec raison, je donne ci-dessous, d'après A. Günther[1], les nomenclatures d'Owen, de Stannius, de Parker, et d'après Moreau[2], celle de Geoffroy Saint-Hilaire.

	Cuvier.	Owen.	Stannius.	Huxley, Parker, etc.	Geoffroy Saint-Hilaire.
1	Surscapulaire.	Suprascapula.	Omolita.	Post temporal (Parker).	Omolite.
2	Scapulaire.	Scapula.	Scapula.	Supraclavicula (Parker).	Omoplate.

[1] *Loc. cit.*, p. 60.

[2] *Histoire naturelle des poissons de la France*, t. II, p. 16, 17.

	Cuvier.	Owen.	Stannius.	Huxley, Parker, etc.	Geoffroy Saint-Hilaire.
3	Huméral.	Coracoïd.	Clavicula.	Clavicula (Parker).	Clavicule.
4, 5	Coracoïdien.	Epicoracoïd.		Post clavicula (Parker).	Coracoïde.
6	Cubital.	Radius.	Ossa carpi.	Coracoïd (Parker).	Humérus et cubitus.
7	Radial.	Ulna.		Scapula (Parker).	Radius.
8	Os du carpe.	Carpals.	Ossa metacarpi.	Basalia (Huxley). Brachials (Parker).	
11	Os innominé, cuisse, jambe et tarse.	Pubic.	Becken.		

B. *Description succincte du squelette des membres des Téléostéens.* — Pour faire bien comprendre ce qui va suivre sur le squelette des membres du Lepadogaster, je donnerai, d'après Cuvier, une très courte description du squelette des membres de la Perche. Il peut très bien être pris comme type.

Ce squelette, dont j'ai reproduit la figure (pl. XXIV, fig. 1, 2) d'après Cuvier, comprend la charpente de la pectorale et celle de la ventrale.

Pour faire mieux saisir ce qui a trait au Lepadogaster, je considérerai deux parties dans la charpente de la pectorale :

1° Le squelette de la pectorale proprement dite ;

2° Le coracoïdien.

Le premier os de la pectorale proprement dite est le *surscapulaire* (1, fig. 1) ; il s'articule avec l'occipital externe par sa pointe la plus élevée et avec le mastoïdien par sa pointe la plus basse.

L'os qui vient ensuite est le *scapulaire* (2) ; il est suivi immédiatement par la pièce à laquelle Cuvier a donné à tort le nom d'*huméral* (3). L'opinion de Goüan, qui la considérait comme une clavicule, est généralement adoptée aujourd'hui. Les *huméraux* s'articulent l'un avec l'autre par leurs extrémités inférieures ; ils portent deux os : le *radial* (7) et le *cubital* (6), sur lesquels viennent s'attacher les quatre *os carpiens* (8). Le radial seul porte directement le premier

rayon (10). Telle est la constitution de la pectorale proprement dite.

Le coracoïdien, qui vient compléter cette charpente, est « *un stylet composé de deux pièces* (4 *et* 5), *qui descend le long du côté du corps derrière la nageoire pectorale, et se prolonge plus ou moins avant dans les chairs* [1] ».

Enfin la ventrale n'a qu'un os (11) qui vient s'articuler avec la pointe inférieure de l'huméral correspondant.

C. *Description succincte du squelette des membres du Lepadogaster Gouanii.* — Le premier os de la ceinture scapulaire s'articule avec l'occipital externe, c'est le *surscapulaire* (1, pl. XXIV, fig. 3), le second est le *scapulaire* (2). La pièce qui vient ensuite s'articule avec sa correspondante dans la région cardiaque, c'est l'*huméral* (3); elle porte deux os plats dont l'un est percé d'un trou qui donne passage à des nerfs, c'est le *radial* (7, fig. 6, 10), le second est le *cubital* (6).

Dans le sinus en forme de trapèze qui existe entre le cubital et le radial viennent se loger les quatre os carpiens (8), sur lesquels les rayons sont à cheval. Le squelette de la pectorale proprement dite est donc au complet; il est *morphologiquement* le même que celui de la Perche.

En arrière de chacune des pectorales, on trouve une lamelle osseuse mince (4) qui est retenue au bord postérieur des os carpiens par du tissu ligamenteux, c'est la *petite pectorale*.

Entre les deux petites pectorales se trouvent deux os plats, épais, qui s'articulent en dehors avec elles et sur la ligne médiane l'un avec l'autre. Ils soutiennent la *ventouse postérieure* (5, fig. 3).

Enfin deux os volumineux (11), très complexes, accolés l'un à l'autre suivant le plan de symétrie de l'animal, sont articulés en avant avec l'humérus et en arrière avec les os de la ventouse postérieure. Ils forment la charpente de la *ventouse antérieure*.

D. *Opinions diverses émises sur les os des ventouses du Lepadogaster.* — Que représentent dans l'animal qui nous occupe les os des petites

[1] Cuvier, *loc. cit.*, t. I, p. 374.

pectorales et des deux ventouses? Nous avons vu que la pectorale *proprement dite* du Lepadogaster est absolument conformée comme celle de la Perche ; les os, dont l'homologie n'est pas évidente, représentent donc le coracoïdien et l'os de la ventrale.

Mais lesquels de ces os sont ceux du coracoïdien? lesquels doivent être considérés comme représentant la charpente des ventrales ?

Si, pour établir ces homologies, on se servait uniquement des rapports qu'ont les os entre eux, la loi des connexions donnerait rapidement la solution de la question. En effet si, dans les Téléostéens, les os des ventrales sont *souvent* articulés avec l'huméral, *souvent* aussi ils n'ont aucun rapport avec eux; au contraire, le coracoïdien est *toujours* articulé avec l'huméral, *jamais* il n'est reporté en arrière, *jamais* il n'abandonne cet os. Il est donc naturel de penser que les os de la ventouse postérieure sont ceux des ventrales soudées sur la ligne médiane, les os de la ventouse antérieure représentant les coracoïdiens rapprochés dans le plan de symétrie de l'animal ; c'est l'opinion de la grande majorité des auteurs qui ont écrit sur les Lepadogasters.

D'autres ont pensé que la ventouse antérieure représente les ventrales soudées, tandis que la postérieure serait formée par les sixièmes rayons ptérygiens ou bien même serait une formation sans homologue dans les autres poissons. C'est l'avis de M. Niemiec [1].

Enfin, une autre opinion consiste à regarder l'ensemble du squelette de la petite pectorale et de la ventouse postérieure comme étant l'homologue du coracoïdien ; la ventouse antérieure représentant les ventrales. C'est l'opinion qu'a émise Laurillard dans la deuxième édition des *Leçons d'anatomie comparée* de Cuvier (1er vol., p. 571, 572) ; la plupart des auteurs modernes l'ont adoptée et je me range entièrement à leur avis comme on le verra plus loin.

D'autres interprétations que celles que je viens de citer ont encore été proposées, mais je ne m'occuperai pas pour le moment de dis-

[1] Niemiec, *Recherches morphologiques sur les ventouses dans le règne animal*, in *Recueil zoologique suisse*, 1886, t. II, nº 1, p. 120-126.

cuter l'homologie des ventouses, me réservant d'aborder cette question à la fin de ce mémoire, quand j'aurai étudié en détail le squelette, le système musculaire, le système sanguin, l'innervation et le développement de ces appareils.

E. *Description du squelette des membres du Lepadogaster.* — J'étudierai successivement : 1° le *squelette de la pectorale proprement dite;* 2° le *squelette de la petite pectorale et de la ventouse postérieure;* 3° le *squelette de la ventouse antérieure.*

1° *Squelette de la pectorale proprement dite.* — Je n'ai trouvé qu'une seule description de la pectorale proprement dite du Lepadogaster, c'est celle qu'a donnée M. Niemiec dans son mémoire. Je cite cette description textuellement :

« La formation du disque a amené une déformation partielle du squelette des nageoires pectorales. L'os suprascapulaire se joint à l'omoplate. L'humérus forme une lame osseuse saillante sur laquelle s'insèrent de nombreux muscles. Le radius et le cubitus sont soudés en une palette osseuse dont le manche s'étend vers la ligne médiane pour se réunir à celui des radius et cubitus de l'autre nageoire pectorale. Les carpes sont composés d'osselets rangés les uns à côté des autres, et laissant entre eux des espaces libres pour le passage des muscles qui vont aux rayons ptérygiens. »

Cette description n'est pas exacte, comme on le verra dans un instant. L'os suprascapulaire (surscapulaire Cuv.) n'est pas soudé à l'omoplate (scapulaire Cuv.), ces deux os sont parfaitement distincts. Le radius et le cubitus (je pense que M. Niemiec entend par là le radial et le cubital *de Cuvier*) ne sont nullement soudés. « La palette osseuse » qui s'articule avec sa correspondante sur la ligne médiane n'est autre chose que ce que je désigne sous le nom d'*apophyse interne de l'huméral*, c'est l'extrémité inférieure de cet os qui, comme d'ordinaire, s'articule avec celle de l'os du côté opposé. Le radius et le cubitus, du reste, ne se trouvent pas dans cette région, mais sont reportés, l'un, vers la région moyenne, l'autre, vers la région externe de la pectorale. Ce que M. Niemiec désigne sous le nom d'humérus

appartient bien en réalité à cet os, mais ce n'est qu'une de ses parties, probablement ce que j'ai appelé *apophyse moyenne de l'huméral*. Enfin, les « espaces libres » entre les os carpiens ne laissent pas passer des muscles, mais seulement des nerfs et des vaisseaux; les muscles adducteurs et abducteurs des rayons ont leurs fibres sur la face interne ou sur la face externe de la surface osseuse percée de trous.

Je passe maintenant à la description de chacune des pièces du squelette de la pectorale proprement dite, elle comprend : le *surscapulaire*, le *scapulaire*, l'*huméral*, le *cubital*, le *radial*, les *os carpiens* et les *rayons*.

Le *surscapulaire* (pl. XXIV, 1, fig. 3 et fig. 4) est un petit os en forme de baguette quatre fois plus long que large, tordu sur lui-même. Son extrémité externe (fig. 4, *ea*) est aplatie et s'applique sous l'extrémité antérieure également aplatie du scapulaire. Son extrémité interne (fig. 4, *cd*), courbée et arrondie, s'articule dans une cavité creusée dans l'occipital externe. Le surscapulaire ne s'articule pas avec le mastoïdien, il est privé de canaux muqueux et porte vers le milieu de sa longueur un tubercule saillant (fig. 3, *h*) auquel se fixe un ligament résistant (pl. XXVIII, fig. 7, *lg*), qui limite ses mouvements en arrière et s'attache à l'occipital latéral.

Le *scapulaire* a aussi la forme d'une longue baguette osseuse, son diamètre est le même que celui du surscapulaire, mais il est deux fois aussi long que ce dernier. Il est légèrement courbe et sa concavité est inférieure; son extrémité antérieure s'applique sur l'extrémité externe du surscapulaire, la postérieure, dilatée et creusée en cupule s'articule avec le condyle arrondi de l'huméral (2, fig. 3, fig. 5, *h'*. *ca'*).

L'*huméral* est fort complexe, il entre dans la composition du squelette de la ventouse antérieure, et plusieurs muscles très importants se fixent sur lui; aussi en donnerai-je une description détaillée. Pour la facilité de la description, je considérerai cet os comme

formé de trois parties lamelleuses constituant chacune une apophyse saillante : une interne, une moyenne et une externe.

L'*apophyse interne* (fig. 3, 7, 8, 9, *i*) est aplatie, quadrangulaire, disposée verticalement, plus étroite en dehors qu'en dedans, et articulée avec l'apophyse interne correspondante sur la ligne médiane. Elle présente deux faces :

L'antérieure donne insertion au muscle du rayon osseux (fig. 6, 8, *r*), au sterno-hyoïdien (fig. 6, *l'*) et au muscle huméro-crânien (fig. 9, *o*) ; la postérieure porte un volumineux condyle triangulaire, saillant, à surface bombée et polie, qui s'articule très solidement avec l'os de la ventrale (fig. 7, 8, 9, *a*) ; elle donne insertion à deux muscles : le muscle en losange (fig. 7, *u*) et la portion principale du grand latéral du tronc (fig. 7, 9).

L'*apophyse moyenne* (fig. 3, 7, 8, 9, *m*) est presque horizontale, sa face supérieure convexe ne donne insertion à aucun muscle, tandis que l'inférieure, qui porte une large dépression, sert d'insertion à l'abducteur des rayons de la pectorale. Son bord porte une petite pointe (*ph.*, fig. 9 et 6) à laquelle s'insère le pharyngo-huméral. L'apophyse moyenne est insérée sur une surface osseuse verticale qui la déborde en haut et en bas, et qui forme comme le corps de l'os, cette surface sert d'insertion à la partie supérieure du sterno-hyoïdien (*l'*, fig. 6), son bord inférieur s'articule avec le cubital.

L'*apophyse externe* (fig. 3, 6, 7, 8, 9, *e*) est allongée, mince, creusée en cuiller sur sa face externe, qui donne insertion à trois muscles : le pharyngo-huméral profond (*p*), l'occipito-huméral (*n*), le scapulo-huméral (*d*) (fig. 9). Sa face concave est interne, elle donne insertion à l'adducteur des rayons de la pectorale et à une toute petite portion du grand latéral du tronc (fig. 7, *e*). Au sommet de l'angle que forment l'apophyse moyenne et l'apophyse externe de l'huméral se trouve un condyle sphérique, à surface très lisse, sur lequel vient s'articuler l'extrémité postérieure du scapulaire (fig. 8, 9, *b*).

Le *cubital* (6, fig. 6, 10,) est une lamelle très irrégulière présentant en avant deux pointes (*f'*, *g'*, fig. 10) qui se logent respectivement

dans deux cavités correspondantes creusées dans le corps de l'huméral (*f*, *g*, fig. 7).

Le bord supérieur du cubital s'articule avec le bord inférieur du *radial* (7, fig. 6, 10) qui, lui-même, s'articule avec l'apophyse externe de l'huméral par son bord supérieur. Ces deux os (cubital et radial) sont disposés de telle sorte qu'ils laissent entre eux un espace en forme de trapèze dans lequel viennent se ranger les quatre os carpiens (8, fig. 6, 10). Le *radial* est percé d'un trou (*t*, fig. 6, 10) qui donne passage aux rameaux nerveux allant à l'abducteur des rayons de la pectorale.

Les *os carpiens* (8), le *cubital* (6), le *radial* (7), et l'apophyse externe de l'huméral (*e*), forment dans leur ensemble une surface conique régulière, convexe en dehors, concave en dedans ; l'abducteur des rayons de la pectorale est appliqué sur la face convexe, l'adducteur sur la face concave. Cette surface est percée de quatre trous losangiques dont trois sont ménagés entre les carpiens et le quatrième entre le radial et le carpien supérieur.

Les *rayons* ne présentent rien de particulier.

2° *Squelette de la petite pectorale et de la ventouse postérieure.* — Le *coracoïdien*, qui constitue ce squelette, comprend deux os : celui de la petite pectorale ou *coracoïdien antérieur* et celui de la ventouse postérieure ou *coracoïdien postérieur*.

C'est Laurillard[1], qui, le premier, a indiqué en peu de mots les rapports qu'affectent ces deux os avec le reste du squelette des membres, dans le *Gobiesox testar*, et c'est lui aussi qui a eu le mérite de découvrir leur véritable nature, en les considérant comme les homologues des deux pièces du coracoïdien des autres Téléostéens.

En 1861, Günther[2] a donné des descriptions courtes, mais très

[1] *Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier*, recueillies et publiées par C. Duméril, 2e édit., t. I; revu par Cuvier, Paris, 1835, texte entre crochets, p. 571, 572.

[2] Albert Gunther, *Catalogue of the Fishes in the collection of the British Museum*, London, 1859-1870, t. III.

exactes, de ces os chez plusieurs Gobiésocidés (Chorisochismus, Syciases, Lepadogaster).

Enfin, M. Moreau[1], dans son beau livre sur les poissons de la France, a retracé en quelques lignes et d'une manière très exacte la disposition du coracoïdien des Lepadogasters.

M. Niemiec[2] a été moins heureux que ses prédécesseurs, car il s'exprime de la façon suivante :

« Celui-ci (le squelette de la ventouse postérieure) consiste en deux lames osseuses latérales sous lesquelles se place un os médian élargi en avant et s'effilant en pointe en arrière. Toutes ces parties sont liées par un tissu conjonctif puissant, qui permet pourtant aux muscles de se mouvoir. Les lames portent sur leurs côtés latéraux deux petites plaques qui forment avec elles un angle oblique et portent des prolongements tégumentaires en forme de nageoires secondaires ».

Tout ce que l'auteur dit des « deux lames osseuses latérales » et des « deux petites plaques » qu'elles portent sur leurs côtés latéraux est parfaitement exact, mais « l'os médian élargi en avant et s'effilant en pointe en arrière », qu'il a représenté dans sa figure 8 en *w*, n'existe pas. J'ai disséqué un nombre considérable de Lepadogasters, jamais je n'ai trouvé cet os médian, qu'aucun auteur n'indique, du reste.

Les figures que je donne des os coracoïdiens me dispenseront d'une longue description.

Le *coracoïdien antérieur* (4, fig. 3, fig. 11) est une très mince lamelle sous-cutanée, arrondie en avant et dissociée en filaments ténus sur tout son bord postérieur, de façon à figurer des sortes de rayons.

Cette lamelle se fixe par du tissu conjonctif résistant : en avant, au bord du squelette de la pectorale ; en arrière, à la face supérieure du

[1] Emile Moreau, *Histoire naturelle des poissons de la France*, Paris, 1881, t. III, p. 355.

[2] *Loc. cit.*, p. 123.

coracoïdien postérieur. Le muscle de la petite pectorale se fixe sur la presque totalité de sa face interne.

Le *coracoïdien postérieur* (5, fig. 3) est une plaque dont la forme se rapproche de celle d'un rectangle allongé transversalement. L'angle antéro-interne de ce rectangle est abattu et remplacé par un sinus, de sorte que, quand les deux os sont en place, il existe entre eux un espace vide dans lequel est logé le muscle de la ventouse postérieure (pl. XXIV, fig. 3; pl. XXVI, fig. 1, *y*).

A la face supérieure de l'os de la ventouse postérieure, tout près de son bord interne se trouve une crête osseuse qui, sur le frais, est recouverte par une masse fibro-cartilagineuse arrondie (pl. XXVI, 5, fig. 3) volumineuse. Comme les deux coracoïdiens postérieurs sont affrontés sur la ligne médiane, un sillon se trouve ménagé entre les deux masses fibro-cartilagineuses; d'autre part, les pointes de chacun des os de la ventouse antérieure portent en dessous une tubérosité (pl. XXIV, *z'*, fig. 3), qui est très solidement attachée à la gaine fibreuse résistante du muscle de la ventouse postérieure ; enfin, entre les pointes se trouve un petit appendice fibro-cartilagineux qui s'applique dans le sillon ménagé entre les deux os de la ventouse postérieure.

C'est de cette façon que la ventouse postérieure est fixée à la ventouse antérieure ; on voit qu'il n'y a pas, à proprement parler, articulation des os, celui de la ventouse antérieure est seulement fortement fixé à la gaine fibreuse du muscle de la postérieure, et les os des deux ventouses sont de cette façon mobiles l'un sur l'autre sans qu'il y ait aucune articulation entre eux.

A la face supérieure du coracoïdien postérieur s'insèrent : le grêle inférieur du tronc, le muscle qui relie la ventouse postérieure à la pectorale (pl. XXVI, fig. 1, *r*), celui qui la relie à la ventouse antérieure (fig. 2, *z*), et enfin quelques fibres du grand latéral du tronc (pl. XXV, fig. 15, *s*).

3° *Squelette de la ventouse antérieure.* — Les auteurs que j'ai cités plus haut à propos du coracoïdien font aussi mention du sque-

lette de la *ventouse antérieure;* mais seul, M. Niemiec, dit : « Le squelette des nageoires ventrales est soudé en une charpente unique qui, d'autre part, est intimement liée avec les os du squelette des nageoires pectorales. »

Les os de la ventouse antérieure ne sont aucunement « soudés en une charpente unique » ; on les sépare assez difficilement par la dissection, mais très facilement par la macération ou l'ébullition. Ces os sont d'une grande complexité et méritent d'être décrits en détail pour faire bien saisir la disposition des muscles qui s'insèrent sur eux.

Chacun d'eux peut être considéré, pour la facilité de la description, comme formé de deux pyramides triangulaires accolées par leurs bases; l'une est postérieure et terminée en pointe, l'autre antérieure et tronquée. Chacune d'elles est creuse et elles sont séparées l'une de l'autre par une cloison osseuse mince (pl. XXIV, fig. 14, *cl*) qui correspond à leur base commune.

La pyramide postérieure non seulement est creuse, mais encore chacune de ses faces est percée d'un large trou ; l'un est interne et situé dans le plan de symétrie de l'animal (fig. 14); le second est inférieur (*t'*, fig. 14), et le troisième supérieur (*t''*, fig. 14). La cavité de la pyramide postérieure loge une grande partie des muscles abaisseurs des rayons qui s'insèrent à la face interne de ses arêtes et qui sortent de l'os par le trou de la face inférieure (*t'*) pour venir se fixer à l'extrémité interne des rayons.

Les trois arêtes : *ai*, *ae*, *as*, de la pyramide postérieure, se réunissent pour former une pointe qui termine l'os en arrière.

Cette pointe porte en dessous un tubercule qui est fortement uni à la gaine du muscle de la ventouse postérieure par du tissu conjonctif résistant (*z'*, fig. 3). Une partie de la face inférieure de cette tige osseuse donne insertion à la portion médiane du muscle de la peau interventousaire ; sa face supérieure donne insertion à trois muscles : le muscle de la peau interventousaire (*w*), celui qui se fixe à la gaine fibreuse du muscle de la ventouse postérieure (*x*), et

celui qui relie la ventouse antérieure à la postérieure (*z*). Le bord externe du trou supérieur (*v'*) donne insertion au releveur des deuxième et troisième rayons de la ventrale.

Passons maintenant à la pyramide tronquée antérieure; elle est creuse, comme je l'ai dit; sa grande base est formée par la cloison citée plus haut, sa petite base est largement ouverte (*t'''*). Quant à ses faces, deux sont largement percées : l'inférieure (*t*) et l'interne; la supérieure est formée par une paroi osseuse mince. La cavité de cette pyramide tronquée loge les abaisseurs des rayons antérieurs, qui sortent par le trou de sa face inférieure; le bord de la tige (*to*) fournit une surface d'insertion au muscle qui se rend à l'apophyse interne de l'huméral (pl. XXV, fig. 15, *u*).

L'arête supérieure de la pyramide tronquée donne attache au releveur des quatrième et cinquième rayons, et cette insertion se poursuit sur l'arête correspondante de la pyramide postérieure (fig. 12, *v*).

L'arête externe, au contraire, est extrêmement épaissie, arrondie du côté externe (*b*, fig. 3, 12, 13), c'est sur elle que sont placés à cheval les quatre premiers rayons de la ventrale; le cinquième s'articule immédiatement en arrière de ce bord épaissi.

Enfin, en dedans et au-dessus du bord que je viens de décrire se trouve une cavité assez profonde (*ch*, fig. 12, 13), dans laquelle vient se loger le tubercule *a* (fig. 7, 8 et 9) de l'huméral.

La ventrale a cinq rayons, dont le premier ou plus antérieur est osseux.

Ce *rayon osseux* (pl. XXIV, fig. 15 et 16) consiste en une lame horizontale qui présente deux apophyses écartées l'une de l'autre et laissant entre elles un vide angulaire dans lequel entre le bord arrondi de l'os de la ventrale sur lequel le rayon est à cheval. L'apophyse supérieure donne insertion au releveur du rayon (*a*, fig. 15 et 16), et l'apophyse inférieure à son abaisseur (*r*, fig. 15 et 16). La lame horizontale reçoit le tendon du muscle qui rapproche les deux rayons osseux.

Les *rayons articulés* n'offrent rien de particulier à considérer; leur baguette inférieure est terminée par une palette osseuse qui est extrêmement large dans le troisième rayon articulé et nulle dans le quatrième.

F. *Changements de position subis par les pièces de la pectorale proprement dite.* — Dans les Lepadogasters, le *surscapulaire,* au lieu d'être, comme il l'est souvent, vertical et appliqué le long de la paroi du corps, est horizontal et presque perpendiculaire au plan de symétrie de l'animal.

Le *scapulaire*, qui d'ordinaire occupe la même position que le surscapulaire en le prolongeant par en bas, a ici une position absolument particulière : il est parallèle à la paroi du corps, mais il est presque horizontal au lieu d'être vertical, de telle sorte qu'il est perpendiculaire au surscapulaire.

L'huméral n'a pas échappé à ces changements considérables de position. Tout d'abord, au lieu de s'articuler avec le scapulaire par son extrémité supérieure, il s'articule avec cet os vers le milieu de sa longueur ; en outre, au lieu de former avec son symétrique un angle aigu sous la gorge, il en est séparé par un angle très obtus et la symphyse de ces deux os se trouve reportée beaucoup en arrière de la queue de l'hyoïde par la longueur excessive du scapulaire ; enfin, tandis que l'huméral forme en général une barrière osseuse en arrière de l'ouverture operculaire, ici l'apophyse moyenne de cet os est seule visible derrière la région operculaire, et encore faut-il bien savoir où elle se trouve pour la voir.

G. *Mobilité de la ceinture scapulaire.* — On a vu, par les descriptions qui précèdent, que la charpente des ventrales est invariablement liée aux huméraux. De plus, la petite pectorale est solidement attachée aux os carpiens et à la ventouse antérieure, enfin cette dernière est fortement liée au squelette des ventrales ; il en résulte que la *pectorale proprement dite entraîne dans ses mouvements l'appareil adhésif tout entier.* Or, les mouvements de la pectorale sont extrêmement nombreux et variés. Ils sont tels que l'animal peut mouvoir

l'ensemble de ses ventouses comme un pied, en avant, en arrière, à droite et à gauche, en un mot, dans tous les sens. A propos du système musculaire, nous examinerons avec soin ces mouvements, leur existence seule nous importe actuellement, car il est à peine besoin de dire qu'ils ont amené des modifications dans le mode d'articulation des os.

En effet, ordinairement, les os de la ceinture scapulaire sont presque immobiles et servent de point d'insertion fixe aux muscles du tronc ; au contraire, dans le Lepadogaster, le *surscapulaire*, au lieu d'être attaché au crâne par deux pointes, n'a qu'une extrémité, et cette extrémité, arrondie en condyle, est extrêmement mobile dans la cavité de l'occipital externe. En second lieu, l'articulation du surscapulaire avec le scapulaire se fait par simple application de leurs extrémités aplaties et les deux os peuvent prendre une foule de positions différentes l'un par rapport à l'autre. Enfin l'articulation du scapulaire avec l'huméral se fait par un véritable condyle que porte celui-ci et qui se loge dans une cavité glénoïde creusée à l'extrémité du scapulaire, de telle sorte que cette articulation, en ce qui concerne les surfaces osseuses, est comparable à celle du radius et de l'humérus des mammifères; le scapulaire jouant le rôle de radius.

IV

SYSTÈME MUSCULAIRE.

Comme je l'ai fait pour le squelette, je m'étendrai surtout sur la partie du système musculaire qui est en rapport avec l'appareil adhésif et je passerai rapidement sur les autres muscles de l'économie, qui n'offrent que très peu d'intérêt.

L'appareil musculaire, qui met en mouvement la totalité de la charpente des membres ou qui fait mouvoir les pièces de cette charpente les unes sur les autres, est d'une extrême complexité, car il y a plus de quarante muscles ou faisceaux musculaires dis-

tincts insérés sur les différents os qui composent le squelette des membres.

Pour décrire un ensemble aussi compliqué, il est indispensable de procéder avec méthode.

En terminant la description du squelette des membres, j'ai insisté sur la solidarité qui existe entre la pectorale proprement dite d'une part et les os des ventouses d'autre part, solidarité qui fait que cette pectorale entraîne dans ses mouvements tout l'appareil adhésif.

Cette circonstance particulière va nous permettre de faire deux coupes dans la totalité des muscles des membres.

La première partie comprendra ce que j'appellerai les *muscles extrinsèques des membres*, qui n'ont qu'une insertion sur la charpente des membres et qui ne peuvent qu'imprimer des mouvements d'ensemble à l'appareil adhésif.

La seconde partie comprendra les *muscles intrinsèques des membres*, qui ont leurs deux points d'insertion sur la charpente osseuse de ces organes et qui ne peuvent donner le mouvement qu'à certaines portions du squelette par rapport aux autres.

I. *Muscles extrinsèques des membres.* — Ces muscles s'insèrent :

1° Sur la colonne vertébrale et ses dépendances : *grand latéral du tronc, grêle inférieur du tronc;*

2° Sur l'os hyoïde : *sterno-hyoïdien;*

3° Sur l'appareil branchial : *huméro-pharyngien superficiel, huméro-pharyngien profond;*

4° Sur le crâne : *scapulo-frontal, huméro-mastoïdien, huméro-occipital.*

1° Le *grand latéral du tronc* est de beaucoup le muscle le plus considérable de tous ceux que possèdent les poissons. Son volume et sa puissance sont relativement énormes; il joue un rôle considérable dans la locomotion et contribue pour une très large part à donner le galbe à la partie médiane et postérieure du corps de ces animaux.

Ce muscle s'insère postérieurement sur les vertèbres et sur les

côtes; antérieurement il se fixe au crâne et au squelette de la pectorale. Dans le Lepadogaster, ses surfaces d'insertion antérieures sont très complexes, et, sauf celle du crâne, toutes sont mobiles; aussi est-il important de les étudier avec soin pour se rendre un compte exact des mouvements d'ensemble de l'appareil adhésif. Ces insertions, au nombre de six, se font : A, sur le crâne ; B, sur le surscapulaire; C, sur l'apophyse externe de l'huméral; D, sur l'apophyse interne de l'huméral; E, sur le cubital; F, sur l'os de la ventouse postérieure.

A. *Faisceau s'insérant sur le crâne.* — Il occupe la région dorsale de l'animal (pl. XXIX, fig. 1, *gl*) et est situé en dehors de la ligne formée par les apophyses épineuses des vertèbres, de sorte que les deux faisceaux droit et gauche sont accolés suivant le plan de symétrie du corps. Ce faisceau se fixe à l'interpariétal, au pariétal et à l'occipital externe. En se contractant d'un seul côté, il détermine une flexion latérale du corps; si les deux côtés se contractent en même temps, le corps se courbe de façon à être concave vers le haut. Ce mouvement est très fréquent; on voit souvent les Lepadogasters fixés au fond d'un vase, avoir la partie médiane et postérieure du tronc horizontale et relever la tête très fortement, grâce à la contraction de la portion du grand latéral qui se fixe sur le crâne.

B. *Faisceau s'insérant sur le surscapulaire* (pl. XXIX, fig. 1, *gl'*). — Il est disposé en dehors du faisceau qui se fixe au crâne et lui est parallèle. Il est un peu moins volumineux que ce dernier et s'insère au bord postérieur du surscapulaire. En arrière, ses fibres se continuent tout le long du dos; en dehors, un plan celluleux le sépare du scapulo-huméral (fig. 1, *d*), et en dessous il recouvre le faisceau D du grand latéral, l'huméro-mastoïdien et l'huméro-occipital.

Ce faisceau musculaire est antagoniste du muscle du surscapulaire, il tire cet os en arrière et ce mouvement est intégralement transmis à l'huméral correspondant par l'intermédiaire du scapulaire.

C. *Faisceau s'insérant sur l'apophyse externe de l'huméral* (fig. 1, *gl''*). — Celui-ci est très peu important, ses fibres sont parallèles à celles des deux faisceaux A et B et s'insèrent sur l'apophyse externe de l'huméral (pl. XXIV, fig. 7, *e*). Il tire faiblement l'extrémité externe de l'huméral en arrière et est antagoniste du scapulo-huméral.

D. *Faisceau s'insérant sur l'apophyse interne de l'huméral* (pl. XXV, *ss's''*; XXVI et XXVII, *q*). — Ce faisceau est extrêmement volumineux et très important par le rôle qu'il joue dans le fonctionnement de la ventouse antérieure. Ses fibres sont disposées en éventail, ce qui complique beaucoup ses rapports et rend sa description difficile à bien comprendre. Quand on ouvre un animal sur la ligne médiane ventrale, on aperçoit de chaque côté, au niveau des premières vertèbres et au-dessus de chacune des moitiés de la ventouse antérieure, deux grosses masses musculaires, dont le bord antérieur est libre et dont les fibres sont presque verticales (pl. XXVII, fig. 3, 5, *q*) ; ce sont les faisceaux qui nous occupent ou mieux les parties internes de ces faisceaux.

Chacun d'eux s'insère à la face postérieure de l'apophyse interne de l'huméral sur une bande très étroite (pl. XXIV, fig. 7, *q*) située au-dessus du condyle de l'os de la ventrale et dirigée de bas en haut et de dehors en dedans. Cette insertion a une surface très faible, car elle est presque linéaire; il en résulte que le muscle est extrêmement comprimé antérieurement.

Les fibres musculaires en partant de la surface d'insertion suivent différentes directions ; celles qui sont les plus internes montent presque verticalement en se dirigeant légèrement de dedans en dehors et de bas en haut, elles atteignent ainsi le plafond de la cavité générale et à partir de là elles changent de direction pour devenir parallèles aux fibres dorsales des faisceaux que nous avons déjà étudiés. Ce sont elles qui forment les grosses masses qu'on aperçoit en ouvrant un animal par la face ventrale (pl. XXVII, fig. 3, 5, *q*, côté gauche de la figure) et qui vont s'insérer sur la deuxième côte et sur son appendice.

En arrière et en dehors de cette masse verticale les fibres sont horizontales (fig. 3, *q*, à droite de la figure); à la face inférieure de l'animal le faisceau qui nous occupe a également ses fibres horizontales (pl. XXV, fig. 15, *m*, *s*, *s'*, *s''*), de sorte que, *dans sa partie antérieure*, il n'a qu'une faible portion de ses fibres verticales; mais presque toutes ses fibres horizontales (les plus inférieures exceptées) deviennent obliques postérieurement, ce qui fait que quand on enlève le plafond de la cavité générale par une section horizontale, comme on l'a fait dans la préparation qui a servi à dessiner la figure 2, pl. XXVI, on coupe la partie interne de ce faisceau transversalement, la partie moyenne longitudinalement et la partie externe obliquement.

L'ensemble du faisceau est concave en dedans et convexe en dehors (pl. XXVI, fig. 2); ses rapports sont complexes, je vais les indiquer succinctement.

En avant et en dehors il est en rapport avec l'huméro-occipital, l'huméro-mastoïdien et l'huméro-pharyngien profond. Latéralement sa face externe est appliquée contre la face interne de la pectorale. Le plexus nerveux de cette nageoire se trouve sur sa face externe et les nerfs de la ventouse antérieure à sa face interne.

Les fibres du faisceau D, qui sont horizontales et qu'on aperçoit à la face inférieure de l'animal quand on a enlevé la peau de cette région, contractent avec le fibro-cartilage interventousaire[1] une adhérence curieuse. A sa face supérieure celui-ci émet perpendiculairement à sa direction une lame fibreuse très résistante qui traverse le faisceau musculaire et donne insertion sur ses deux faces aux fibres qu'elle coupe normalement. Les fibres situées en avant de la lame fibreuse (pl. XXV, fig. 15, *s''*) peuvent tirer le cartilage en avant, celles situées en arrière (*s'*) peuvent le tirer en arrière.

Le rôle du faisceau que je viens de décrire est très important pour le fonctionnement des ventouses : ses fibres verticales tirent très énergiquement sur l'huméral en tendant à lui imprimer un mouve-

[1] Voir le paragraphe suivant : *Structure et physiologie des ventouses.*

ment de bas en haut. Comme la ventouse antérieure suit cet os dans tous ses mouvements, il en résulte que la masse des fibres verticales du faisceau D opère une forte traction verticale de bas en haut sur la ventouse antérieure.

Ses fibres obliques et horizontales impriment à l'appareil adhésif tout entier un mouvement d'avant en arrière et sont par conséquent antagonistes du sterno-hyoïdien.

E. *Faisceau s'insérant sur l'os cubital* (fig. 15, s'''). — Ce faisceau, qui s'insère en arrière sur l'appendice de la deuxième côte et en avant sur l'angle libre du cubital, fait en réalité partie du précédent qui l'entoure en dedans, en dehors et en haut, cependant il en est séparé assez nettement surtout du côté interne.

F. *Faisceau s'insérant sur l'os de la ventouse postérieure* (pl. XXV, fig. 15, *s*, partie, et pl. XXVI, 3, q'). — Il se fixe en arrière sur les appendices des troisième et quatrième côtes, se dirige en avant, passe au-dessus de la ventouse postérieure et vient s'insérer à la face supérieure de l'os qui la soutient, un peu en dedans du muscle qui joint la ventouse postérieure à la pectorale. Ce faisceau fait réellement partie du faisceau D; il agit comme lui en portant l'ensemble du disque adhésif en arrière. Sur son côté externe se trouve la petite pectorale et au-dessus de lui passe le grêle inférieur du tronc.

Le *grêle inférieur du tronc* (pl. XXV, fig. 15; pl. XXVI, fig. 1, 2, 3, *t*, t') est impair et médian et résulte du rapprochement sur la ligne médiane de deux muscles symétriques.

Quand on enlève la peau de la paroi ventrale on aperçoit ce muscle entre les deux grands latéraux, mais on ne peut en voir ainsi qu'une faible partie; pour l'apercevoir dans son ensemble il faut enlever le plafond de la cavité générale, on voit alors qu'il est aplati, triangulaire et qu'il forme le plancher d'une bonne partie de la cavité abdominale. Sa face inférieure est convexe et la supérieure concave, en arrière et sur les côtés il est très mince et s'insère sur la paroi latérale de la cavité générale, en avant il devient plus épais et chacune de ses moitiés se bifurque; la partie externe passe en dehors

du muscle qui joint la ventouse postérieure à l'antérieure (pl. XXVI, fig. 2, *z*) et s'insère sur l'os de la ventouse postérieure (fig. 2 et 3, *t'*); la partie interne passe en dedans du même muscle et s'insère également sur le coracoïdien postérieur. Un ligament résistant (fig. 2, 3, *lg*) occupe l'axe de symétrie du muscle grêle en avant ; il s'insère sur les deux tubercules des os de la ventouse postérieure.

Le rôle du grêle inférieur du tronc est très facile à concevoir. En se contractant il opère une traction sur les os de la ventouse postérieure et tout l'appareil adhésif est par suite entraîné en arrière; ceci montre qu'il joue un grand rôle dans le mode de locomotion particulier aux Lepadogasters que nous étudierons dans le chapitre suivant[1].

Ordinairement le grêle inférieur du tronc s'insère en avant sur le squelette de la ventrale, mais dans les animaux qui nous occupent ce rapport n'existe plus parce que le coracoïdien postérieur est venu se placer derrière les ventrales.

Dans son travail M. Niemiec[2] a figuré derrière la ventouse postérieure trois faisceaux musculaires grêles (*f*, *g*, *l*) ; je ne sais si ces muscles correspondent aux grêles inférieurs ou bien à la portion F du grand latéral qui se fixe au squelette de la ventouse postérieure. Les figures sont trop schématiques pour qu'on puisse se rendre facilement compte des dispositions qu'elles représentent.

2° Le *sterno-hyoïdien* (pl. XXV, fig. 15, *l*) est un gros muscle médian qui occupe l'espace compris entre le plancher de l'appareil branchial et la peau. Ses deux moitiés, accolées sur la ligne médiane, sont toujours séparées en arrière et en les écartant on aperçoit le cœur qui est situé à ce niveau.

Dans son ensemble le sterno-hyoïdien affecte la forme d'une pyramide à sommet antérieur; chacune de ses moitiés s'insère en avant sur la face latérale correspondante de la queue de l'hyoïde et

[1] L'angle que les fibres de ce muscle font avec son axe de symétrie est beaucoup plus aigu que le graveur ne l'a indiqué.

[2] *Loc. cit.*

postérieurement s'attache par une surface considérable au squelette de la pectorale en se divisant en deux faisceaux, un inférieur et un supérieur.

Le faisceau inférieur s'insère sur l'apophyse interne et sur l'apophyse moyenne de l'huméral par ses fibres internes, tandis que les externes se prolongent en arrière, en dehors de l'os de la ventrale et vont se fixer à la face inférieure du cubital (pl. XXIV, fig. 6, *l'*).

Le faisceau supérieur est moins considérable que l'inférieur, il s'insère sur le corps de l'huméral, entre les deux condyles de cet os, au-dessus de son apophyse moyenne (fig. 9, *l*).

Chacune des moitiés du sterno-hyoïdien a ses deux faisceaux séparés par l'apophyse moyenne de l'huméral.

Souvent ce muscle n'est qu'une dépendance du grand latéral du tronc ; chez le Lepadogaster il en est tout à fait indépendant, car aucune de ses fibres n'est en continuité de substance avec celles de ce muscle.

Comme le dit Cuvier, le sterno-hyoïdien concourt avec le génio-hyoïdien à abaisser la mâchoire inférieure, mais, dans l'animal qui nous occupe, il a, en outre, un rôle très important. Quand la mâchoire inférieure est fermée par la contraction des masséters et que l'hyoïde est rendu immobile par la contraction du génio-hyoïdien, le sterno-hyoïdien en se raccourcissant entraîne en avant l'ensemble de l'appareil adhésif et joue ainsi un grand rôle dans la locomotion par glissement dont j'ai déjà parlé à plusieurs reprises. Il est antagoniste du grêle inférieur et de tous les faisceaux du grand latéral qui portent les ventouses en arrière.

3° L'*huméro-pharyngien superficiel* [1] est un tout petit muscle parallèle au sterno-hyoïdien qui s'insère en avant sur l'extrémité antérieure du pharyngien inférieur, se place entre les deux faisceaux du ster-

[1] Pour la clarté de l'exposition, j'ai désigné plusieurs muscles par des noms qui rappellent leurs deux insertions. En procédant ainsi, j'ai évité la répétition fréquente des mêmes périphrases sans avoir en aucune façon la prétention de créer une nomenclature.

no-hyoïdien et s'attache en arrière à une pointe de l'apophyse moyenne de l'huméral (fig. 6, 9, *ph*).

L'*huméro-pharyngien profond* (pl. XXVI, fig. 2, *p*) est un muscle cylindrique postérieurement et atténué en cône aigu antérieurement. La pointe du cône est formée par un tendon très mince qui se fixe à la queue du pharyngien inférieur (pl. XXVII, fig. 5, *p*). Ce muscle se dirige d'avant en arrière, de dedans en dehors et un peu de haut en bas, il s'insinue entre l'huméro-mastoïdien et le scapulo-huméral d'une part et la portion D du grand latéral d'autre part, pour aller se fixer, par son extrémité postérieure, sur l'apophyse externe de l'huméral (pl. XXIV, fig. 9, *p*).

L'huméro-pharyngien superficiel est le muscle nº 37 de Cuvier, et l'huméro-pharyngien profond son muscle nº 36. Tous deux tendent à porter l'huméral en avant, mais leur action, qui est très faible, se traduit surtout sur l'appareil branchial.

4° Le *scapulo-frontal* (pl. XXIV, fig. 1, *a*) n'est qu'une portion du grand latéral qui a acquis une complète autonomie comme le sterno-hyoïdien. Il est aplati, quadrangulaire et s'insère sur les os du crâne suivant une ligne courbe constituée par le pariétal, le frontal principal, le frontal postérieur et le mastoïdien.

Son insertion mobile se fait sur le bord antérieur du surscapulaire. En se contractant, le scapulo-huméral tire le surscapulaire en avant en le faisant pivoter autour de son point d'insertion sur l'occipital externe ; ce mouvement se transmet au scapulaire, et par l'intermédiaire de cet os à l'huméral.

L'*huméro-mastoïdien* (pl. XXVI, fig. 2, *o*) a la forme d'un ruban environ trois fois plus long que large, tordu sur lui-même. Il part du crâne où il s'insère sur une crête osseuse formée par le mastoïdien et l'occipital externe, située entre l'insertion du surscapulaire et l'apophyse *op* (pl. XXVI, fig. 1). Il se dirige d'avant en arrière, de dehors en dedans et de haut en bas, en faisant un angle d'environ 45 degrés avec le plan de symétrie du corps pour aller se fixer en arrière sur un espace presque linéaire appartenant à l'apophyse interne

de l'huméral et situé très près de son bord supérieur (pl. XXIV, fig. 9, *o*). Cet espace se trouve compris entre le condyle du scapulaire et l'extrémité interne de l'os.

Les rapports de l'huméro-mastoïdien sont complexes : il est situé au-dessus de l'appareil branchial et du sterno-hyoïdien, au-dessous du faisceau B du grand latéral, en dehors de son faisceau D et de l'huméro-pharyngien profond, en dedans du scapulo-huméral.

Quand l'un des huméro-mastoïdiens se contracte seul, il tire tout l'appareil adhésif en avant, en dehors et en haut ; si les deux fonctionnent à la fois, c'est en avant et en haut qu'est porté cet appareil.

L'*huméro-occipital* (pl. XXVI, fig. 2; pl. XXVIII, fig. 7, *n*) est cylindrique, trois fois plus long que large, sensiblement horizontal, dirigé d'avant en arrière et de dedans en dehors. En avant, il s'insère sur l'occipital latéral, en arrière, sur la face convexe de l'apophyse externe de l'huméral, entre le condyle du scapulaire et l'insertion du pharyngo-huméral profond (pl. XXIV, fig. 9, *n*).

Ce muscle est situé au-dessous du scapulo-huméral et du faisceau B du grand latéral; au-dessus du pharyngo-huméral profond et de l'huméro-mastoïdien ; il croise ce dernier muscle, de sorte qu'en se contractant d'un seul côté, au lieu de tirer l'appareil adhésif en avant et en dehors, il le tire en avant et en dedans ; mais, lorsque les deux fonctionnent à la fois, ils n'impriment aucun déplacement latéral aux ventouses qui sont seulement portées en avant.

II. *Muscles intrinsèques des membres.* — Ils constituent six groupes :

Le premier appartient à la pectorale proprement dite : *scapulo-huméral, adducteur et abducteur de la pectorale.*

Le deuxième à la ventouse antérieure : *abaisseurs et releveurs des rayons de la ventrale, adducteur des deux rayons osseux, muscle reliant la pectorale à l'os de la ventrale*

Le troisième à la ventouse postérieure : *adducteur des coracoïdiens postérieurs.*

Le quatrième groupe comprend deux muscles *reliant la ventouse antérieure à la postérieure.*

Le cinquième un muscle *reliant la ventouse antérieure à la peau de l'espace interventousaire.*

Enfin, le sixième groupe est constitué par deux muscles *reliant la ventouse postérieure à la pectorale.*

Premier groupe. — Le *scapulo-huméral* affecte la forme d'un fuseau tronqué à sa partie postérieure et se trouve situé sur le côté du corps, entre le surscapulaire et la pectorale (pl. XXV, fig. 15; pl. XXVI, fig. 1, 2, *d*).

Il est dirigé d'arrière en avant dans le plan horizontal et s'étend au-dessus du scapulaire auquel il est tangent et sur lequel il prend son insertion fixe. Son insertion mobile se fait sur la face convexe de l'apophyse externe de l'huméral (pl. XXIV, fig. 9, *d*).

En dedans, le scapulo-huméral longe le faisceau B du grand latéral (pl. XXIV, fig. 1, *d*); il repose sur l'huméro-occipital (*n*), le pharyngo-huméral profond (*p*) et l'huméro-mastoïdien (*o*). Quand il se contracte d'un seul côté, il fait pivoter l'huméral correspondant autour de l'extrémité du scapulaire, de telle sorte que l'apophyse externe de cet os est portée en avant. Au contraire, quand les deux fonctionnent ensemble, la ceinture scapulaire tout entière tourne autour d'un axe qui passe par les deux condyles des os scapulaires; il en résulte que toutes les parties de l'appareil adhésif situées en avant de cette ligne s'abaissent, tandis que celles situées en arrière se relèvent.

L'*adducteur de la pectorale* est logé dans la cavité que porte à sa face interne la lame osseuse constituée par l'huméral, le cubital, le radial et les os carpiens. Il est composé de deux feuillets : le premier, superficiel, a ses fibres presque perpendiculaires au bord de l'apophyse externe de l'huméral auquel elles s'insèrent; l'autre, profond, les a presque perpendiculaires à celles du feuillet superficiel et s'insère sur l'huméral en arrière de la lame osseuse qui donne attache au faisceau supérieur du sterno-hyoïdien (pl. XXVIII, fig. 7).

L'*abducteur de la pectorale* se trouve appliqué à la face externe de la surface osseuse conique qui a l'adducteur sur sa face interne; il

n'est composé que d'*une seule* couche très épaisse et s'insère à la face postérieure de l'apophyse moyenne de l'huméral.

Chaque rayon de la pectorale a un petit muscle situé à sa base sur son bord supérieur ; il soulève le rayon de son côté dans le plan de la pectorale.

Deuxième groupe. — L'*abaisseur des rayons de la ventrale* (pl. XXVI, fig. 1, 4, 5, *ab*) est un muscle complexe et puissant, logé en majeure partie dans la cavité de l'os de la ventrale sur lequel il s'insère : ses fibres les plus inférieures s'attachent au bord antérieur de la face inférieure (pl. XXIV, fig. 3, *to*) de cet os, à son bord interne et au bord inférieur du plancher osseux *cl* (fig. 14); les autres plongent dans ses cavités en passant par les trous de sa face inférieure (*t* et *t'*), et vont s'attacher à son plafond et à la partie supérieure de l'arête qui limite le trou *t'* du côté interne.

Ses insertions mobiles sont aussi très complexes, mais cependant très faciles à saisir ; elles se font à la face inférieure et supérieure de la palette osseuse qui se trouve à la base de la moitié inférieure de chaque rayon. Ces palettes se recouvrent comme les tuiles d'un toit, la première (qui appartient au rayon osseux non séparable en deux moitiés) recouvre la seconde, et ainsi de suite. Le cinquième rayon n'a pas sa moitié inférieure aplatie en palette, il n'est pas à cheval sur le bord *b* (fig. 3) de l'os de la ventrale et l'abaisseur ne s'insère pas sur lui.

Les fibres les plus postérieures sont courbes; elle font saillie en dehors de la cavité de l'os et s'insèrent sur le *bord postérieur* de la palette osseuse du quatrième rayon qui est très élargie ; ces fibres ont évidemment pour fonction de *tirer en arrière le quatrième rayon.* M. Niemiec[1] a décrit et figuré peu exactement l'abaisseur des rayons de la ventrale.

L'*adducteur du premier rayon ou rayon osseux* se compose de deux portions, une paire et une impaire. La portion paire a chacune de

[1] *Loc. cit.*, fig. 7, *c*, *d*, *o*.

ses moitiés destinée à l'un des rayons osseux; les fibres qui la constituent s'insèrent à la face antérieure de l'apophyse interne de l'huméral (fig. 8, *r*), se dirigent en dehors et en avant et se fixent au rayon osseux (pl. XXVI, fig. 1, *ad'*).

La portion impaire ou médiane (fig. 1, *ad*) n'a pas de surface d'insertion fixe, elle s'attache de chaque côté au rayon osseux, et ses deux moitiés ont une ligne médiane tendineuse commune. Ce muscle a été figuré imparfaitement par M. Niemiec[1].

Les *releveurs des rayons* de la ventrale sont au nombre de deux, l'un est superficiel et composé de trois faisceaux bien distincts, l'autre est profond et constitué par un faisceau unique; tous deux, contrairement à ce qui a lieu pour l'abaisseur, sont situés à la face supérieure de la ventrale et complètement en dehors de la cavité de son os.

Le releveur profond (pl. XXVI, fig. 4 et 5, rl_4) s'étend comme une écharpe au-dessus de l'os de la ventrale, il est conique et prend son insertion fixe sur l'arête interne et supérieure de cet os (pl. XXIV, fig. 12, *v*); de là, ses fibres se dirigent de dedans en dehors et de haut en bas, pour aller s'insérer à la moitié supérieure du quatrième et du cinquième rayon.

L'action de ce faisceau est facile à comprendre : il relève les deux rayons auxquels il se fixe.

Le releveur superficiel est, comme je l'ai dit, formé de trois faisceaux très distincts, situés au-dessus du releveur profond; ils sont rapprochés en arrière et se dirigent en avant et en dehors en s'écartant comme les lames d'un éventail.

Le premier faisceau (pl. XXVI, fig. 4, 5, rl_1), le plus volumineux de tous, s'insère sur le côté de la petite tige osseuse (pl. XXIV, fig. 12, *as*) qui limite en dedans le trou (t'') de la face supérieure de l'os de la ventrale et va se fixer à la face supérieure du rayon osseux (1). En se contractant, il tire ce dernier vers le haut, et par suite tend à décoller le bord antérieur de la ventouse.

[1] *Loc. cit*., fig. 7, *h*.

Le second faisceau (pl. XXVI, fig. 4, 5, rl_2), moins volumineux que le premier, s'insère sur le bord externe du trou t'' (pl. XXIV, fig. 12, v') et va s'attacher au premier rayon articulé (2); le troisième (pl. XXVI, fig. 4, 5, rl_3) situé plus en arrière vient se fixer au deuxième rayon articulé (3). Ces deux derniers faisceaux s'insèrent très loin du point où les deux premiers rayons articulés se mettent en rapport avec l'os de la ventrale ; il en résulte qu'ils agissent avec une très grande puissance pour tirer en haut et en arrière ces deux rayons.

Le *muscle qui relie la pectorale à l'os de la ventrale* (pl. XXVI, fig. 15, *u*) est de peu d'importance, il est situé dans l'intervalle médian qui existe entre les deux huméraux et les os des ventrales. Il se fixe à la face postérieure de l'apophyse interne de l'huméral (pl. XXIV, fig. 7, *u*) et au bord antérieur de la petite tige osseuse (fig. 3, *to*) qui termine en avant l'os de la ventrale. On se demande quelle peut être l'action de ce petit muscle, puisque les quatre os auxquels il s'insère n'ont aucune mobilité les uns par rapport aux autres. M. Niemiec [1] dit qu'ils amènent un mouvement de bascule du squelette des nageoires pectorales, mais on peut se rendre compte facilement que ce mouvement est impossible, car les os des ventrales sont liés d'une façon invariable aux huméraux.

Troisième groupe. — L'*adducteur des coracoïdiens postérieurs* (pl. XXVI, fig. 1, 2, 3, *y*) est le seul muscle qui appartienne en propre à la ventouse postérieure; il est impair et médian et comble l'intervalle qui existe entre les deux coracoïdiens postérieurs (pl. XXIV, fig. 3).

Il s'insère sur ces deux os en se fixant de chaque côté au bord interne libre de chacun d'eux.

Son épaisseur est assez considérable en arrière, mais s'amincit beaucoup en avant; une gaine fibreuse très résistante l'entoure; elle se continue en avant avec le bord de la ventouse postérieure et sur les côtés avec la peau.

[1] *Loc. cit.*

Le rôle de ce muscle est le suivant : en se contractant, il rapproche les deux coracoïdiens postérieurs, aussi bien dans le sens transversal que dans le sens vertical ; ce rapprochement est peu considérable, mais il suffit pour que le bord antérieur du disque se fronce et cesse d'être appliqué sur la surface de fixation. Il en résulte que l'eau entre dans la cavité et que la ventouse se décolle ; le muscle adducteur des coracoïdiens postérieurs sert donc à effectuer le décollement de la ventouse postérieure, qui, on le sait, fonctionne indépendamment de l'antérieure.

M. Niemiec[1] a figuré ce muscle (fig. 7 et 8, *e*) et l'a décrit sous le nom de muscle marginal de la ventouse postérieure, il a aussi décrit et figuré un muscle marginal postérieur dans la même ventouse (fig. 7 et 8, *q*), mais ce muscle n'existe pas.

Déjà, par les dissections fines, on peut se rendre compte que le bord postérieur de la ventouse postérieure n'est constitué que par du fibro-cartilage et ne renferme aucune fibre musculaire ; mais les coupes viennent confirmer ce résultat d'une manière certaine, et montrer qu'on ne peut conserver aucun doute à cet égard.

Quatrième groupe. — Il comprend deux muscles qui s'insèrent sur le squelette de la ventouse postérieure d'une part, et sur celui de l'antérieure de l'autre.

Le plus postérieur de ces deux muscles (pl. XXVI, fig. 2, 3, *z*) ne peut être bien vu qu'en enlevant le plafond de la cavité générale et les viscères. Cette dissection faite et le péritoine pariétal enlevé, on le distingue aisément, comme on peut s'en rendre compte sur la figure 3, pl. XXVI.

Ce muscle est pair, fusiforme, deux fois plus long que large, dirigé d'avant en arrière et de dedans en dehors. En avant, il s'insère sur la face externe de la tige osseuse qui termine l'os de la ventrale (pl. XXIV, fig. 1, 2, *z*), de telle sorte qu'en ce point les deux muscles sont tangents. Postérieurement, chacun d'eux se fixe à la face supé-

[1] *Loc. cit.*

rieure du coracoïdien, en arrière et un peu en dehors de son tubercule fibro-cartilagineux. Dans cette région, ils sont très éloignés l'un de l'autre, car ils font entre eux un angle à côtés convexes en dedans et à sommet antérieur.

Les rapports de ce muscle sont les suivants : en arrière et en dehors, il est entouré par le grêle inférieur du tronc qui s'insère en dedans et en dehors de lui ; dans l'angle qui sépare les deux muscles vient aboutir le ligament blanc des grêles du tronc. En avant, il est tangent par son bord antérieur au bord postérieur du muscle x (fig. 2, pl. XXVI), que je décrirai plus loin ; enfin, en dessous, il repose sur la gaine fibreuse du muscle adducteur des coracoïdiens postérieurs (y).

En se contractant, le muscle que je viens de décrire soulève la ventouse postérieure ; il augmente donc son adhérence quand elle est collée et l'éloigne du sol quand elle est décollée et que l'animal se meut.

Le second muscle appartenant au quatrième groupe (pl. XXVI, fig. 1, 2, 3, 6, x) est antérieur par rapport au premier. On l'aperçoit quand on a enlevé la peau située entre les ventouses (fig. 1, 6, x), mais, pour le voir dans son ensemble, il faut faire la dissection que j'ai indiquée plus haut à propos du muscle z. Au moyen de ces deux dissections qui se complètent, on se rend facilement compte que ce muscle est disposé de la façon suivante : son extrémité postérieure est *insérée sur la gaine fibreuse* qui entoure l'adducteur des coracoïdiens postérieurs (fig. 1, 3, x), de là ses fibres se dirigent d'arrière en avant, de dehors en dedans et de bas en haut en se disposant en éventail (pl. XXVI, fig. 2, x), de façon à venir se fixer sur la face externe de la tige qui termine postérieurement l'os de la ventrale (pl. XXVI, fig. 12, x), entre l'insertion du muscle z décrit précédemment et celle du muscle w que je décrirai plus loin.

Le muscle x est en rapport en dessous avec le muscle y, la peau interventousaire et le muscle w; en dessus, il est recouvert par le péritoine et les viscères. Son bord postérieur contribue à former un

triangle à côtés convexes en dedans, dont les deux autres côtés sont formés par le muscle z et par le grand latéral. Au fond de ce triangle, on aperçoit la gaine fibreuse du muscle y, adducteur des coracoïdiens postérieurs (fig. 1, pl. XXVI).

Le rôle du muscle x est facile à comprendre et paraît être très important ; comme il agit directement sur le bord antérieur de la ventouse postérieure, il contribue pour une large part à opérer son décollement en soulevant ce bord, plissé par la contraction du muscle y; mais si le muscle y ne se contracte pas, il concourt à augmenter l'adhérence au même titre que z.

Cinquième groupe. — Ce groupe ne comprend qu'un muscle (pl. XXVI, fig. 1, 2, 3, 6, w) qui affecte une disposition très intéressante et dont le rôle est fort curieux. Quand on extirpe avec beaucoup de précaution la peau qui recouvre l'espace interventousaire, on aperçoit une masse de fibres musculaires qui s'étend comme une bande transversale en arrière de l'abaisseur des rayons de la ventrale et en avant du muscle x (w, fig. 1 et 6). *Ces fibres musculaires s'insèrent sur la peau elle-même* et sont *normales à sa surface près de leur insertion.*

Celles qui occupent la partie centrale de la bande dont je viens de parler s'attachent à la face inférieure de la queue des os des ventrales (11, fig. 1), tandis que les parties latérales de cette bande contournent le squelette de la ventrale en se dirigeant d'arrière en avant, de dehors en dedans et de bas en haut, pour aller se fixer chacune à la face supérieure de l'os de la ventrale, en avant de l'insertion du muscle x (pl. XXIV, fig. 12, w).

Le muscle w est compris entre la peau interventousaire en bas, le grand latéral en dehors, le muscle x en haut, l'os de la ventrale en dedans et le releveur superficiel en avant. Pour bien comprendre sa disposition il est nécessaire de faire les deux dissections que j'ai déjà indiquées plus haut pour le muscle x.

Le rôle du muscle que je viens de décrire est des plus curieux : en se contractant, il tire vers le haut la peau interventousaire sur laquelle il s'insère et augmente par suite le volume de la cavité de

la ventouse antérieure; l'adhérence se trouve ainsi augmentée puisque la différence entre les pressions externe et interne devient plus considérable. Ce muscle agit donc exactement comme la traction qu'on exerce sur la ficelle du jouet connu sous le nom de colle-pavés.

Dans le travail que j'ai déjà eu l'occasion de citer plusieurs fois, M. Niemiec ne fait aucune mention des deux muscles z et x qui constituent mon quatrième groupe, sans doute parce qu'il n'a pas disséqué l'animal en-dessus. Cependant, dans sa figure 7, il indique de chaque côté de la ligne médiane, en avant du muscle e, deux petits groupes de fibres longitudinales qui occupent bien la position de mon muscle x, mais il n'en parle ni dans son texte ni dans l'explication de ses planches. M. Niemiec ne parle pas non plus du muscle de la peau interventousaire que je viens de décrire, et pourtant il a représenté sur la même figure 7, immédiatement en arrière de son muscle d, une bande musculaire à fibres transversales qui correspond exactement *par sa position* à mon muscle w, mais on a vu que ce dernier a ses fibres non pas parallèles, mais normales à la peau interventousaire.

Sixième groupe. — Le premier muscle de ce groupe s'étend entre l'angle antérieur de la ventouse postérieure et le squelette de la pectorale (pl. XXVI, fig. 1, 6, r); il est fusiforme, se fixe en avant à l'angle postérieur du cubital puis se dirige en arrière et en dedans pour aller s'attacher à l'angle antéro-externe du coracoïdien postérieur. Il est sous-cutané, placé en dehors des muscles w et x, en dedans du cartilage interventousaire et au-dessous du grand latéral du tronc (pl. XXV, fig. 15, r).

Il tire légèrement en avant la ventouse antérieure, mais son action ne peut qu'être très faible.

M. Niemiec a figuré ce muscle (b, fig. 7), mais il dit qu'il *s'étend dans le squelette des nageoires ventrales*, ce qui n'est pas exact.

Le second muscle du sixième groupe est celui de la petite pectorale. On a vu dans la description du squelette que la petite pectorale est constituée par le coracoïdien antérieur. Son muscle est

situé en dedans de cet os sur lequel il s'insère ; puis il se dirige en avant, en haut et en dehors, pour aller s'attacher à la face postérieure de l'apophyse externe de l'huméral au-dessous de l'insertion du faisceau G du grand latéral.

En dehors, il est appliqué sur l'adducteur des rayons de la pectorale et sur le coracoïdien antérieur ; en dedans, il est accolé au grand latéral du tronc (pl. XXV, fig. 15, *f*; pl. XXVI, fig. 3, *fm* ; pl. XXVIII, fig. 7, *fm*).

Dans son travail, M. Niemiec a figuré ce muscle (fig. 7, *a*) à propos duquel il dit : « Le muscle (*a*) venant du squelette de la nageoire ventrale s'insère sur la plaque secondaire (*k*)[1] et la met en mouvement ; sa contraction presse l'appendice en forme de nageoire secondaire contre la nageoire pectorale et ferme l'espace entre le rebord et la ventouse. »

Nous avons vu que le muscle de la petite pectorale est inséré sur le cubital et *non sur le squelette de la nageoire ventrale.* Quant au rôle de ce muscle, je ne puis partager l'opinion de M. Niemiec : en se contractant, il ne peut presser la petite pectorale contre la pectorale proprement dite, car il est situé à la face interne de la première et ne peut, par conséquent, que l'éloigner de la seconde. Son rôle est différent à mon point de vue : en se contractant, il rapproche la ventouse postérieure de l'antérieure comme le muscle *r*. Tous deux servent à projeter la ventouse postérieure en avant, et leur fonction principale est de servir à la locomotion par glissement que j'ai décrite plus loin, dans le paragraphe relatif à la physiologie des ventouses.

Quant à l'action que la petite pectorale peut avoir dans la fermeture de l'espace interventousaire, je crois qu'elle est absolument passive, et que cet organe n'agit qu'en diminuant de toute son épaisseur la profondeur du sillon que ferment les rayons internes de la pectorale proprement dite ; en tout cas, le muscle de la petite pectorale ne peut avoir aucune action sur elle pour la fermeture de ce sillon.

[1] C'est le nom que l'auteur donne à la petite pectorale de Goüan.

En terminant la description du système musculaire des membres du Lepadogaster, je crois utile de faire remarquer que les six muscles intrinsèques appartenant aux quatre derniers groupes n'ont d'homologues dans aucun autre poisson.

Muscles des mâchoires. — Ils sont au nombre de cinq, deux pairs et trois impairs.

A. *Releveur des mâchoires.* — Ce releveur se compose de deux parties : la première s'insère sur le maxillaire supérieur, la seconde sur le maxillaire inférieur.

Première partie. — Elle est divisée en deux faisceaux : le premier (pl. XXVI et XXIX, *rm'*) est situé à la partie externe de la région operculaire (pl. XXIX, fig. 1, 2, 3). C'est un gros cordon musculaire dont les fibres, dirigées d'arrière en avant et de dehors en dedans, s'insèrent en arrière à la face externe du sous-opercule et sur sa moitié antérieure seulement, car l'autre est recouverte par la peau. En avant, ce faisceau envoie un paquet de fibres à la seconde partie du muscle releveur, puis il se confond avec le second faisceau qui constitue avec lui la première partie.

Ce second faisceau est situé en dedans et au-dessous du premier ; pour le voir il faut regarder l'animal en dessous (pl. XXIX, fig. 3, *rm*) ou bien enlever le premier faisceau (fig. 2, *rm*). Il s'insère sur le préopercule au-dessous du canal muqueux qui le parcourt d'avant en arrière, et aussi sur la branche longitudinale du jugal. Il se réunit bientôt au premier faisceau et la masse musculaire qui résulte de cette réunion s'insère en avant sur le maxillaire supérieur, dans le sinus que forment les deux apophyses qui le terminent postérieurement.

Deuxième partie. — Elle est aussi divisée en deux faisceaux qui se fixent tous deux à la mâchoire inférieure. Ils sont situés l'un au-dessus de l'autre et au-dessus de la première partie décrite plus haut. Le faisceau le plus inférieur, le plus puissant des deux (pl. XXIX, fig. 1, 2, rm_1), s'insère en arrière à la face externe du préopercule et sur l'apophyse horizontale du jugal ; il reçoit un petit paquet de fibres

du muscle qui constitue la première partie et s'insère en avant sur l'articulaire, dans l'angle que fait l'apophyse coronoïde de cet os avec son corps. Une petite partie se fixe au dentaire.

Le faisceau supérieur de la deuxième partie (pl. XXIX, fig. 1, 2, rm_2) est situé immédiatement au-dessus du précédent. Il est beaucoup moins considérable que lui et s'insère en arrière sur le cône du temporal qui porte le préopercule ; ses fibres, dirigées d'arrière en avant, vont se fixer sur l'articulaire, en dedans de son apophyse coronoïde.

Telle est la disposition des quatre faisceaux qui constituent les deux parties du releveur des mâchoires.

Quand les appareils operculaire et palato-tympanique sont fixés par la contraction de leurs muscles abaisseurs, le releveur des mâchoires, en entrant en activité, rapproche les deux mâchoires l'une de l'autre ; mais, quand les deux mâchoires sont rapprochées, le releveur peut encore se contracter, il entraîne alors en dehors les appareils operculaire et palato-tympanique, si l'action de leurs abaisseurs ne se fait pas sentir.

C'est là un des mouvements respiratoires du Lepadogaster.

B. *Articulo-dentaire.* — Ce muscle (pl. XXVI, fig. 1, *dt'*) est situé dans le sinus qui se trouve entre le dentaire et l'articulaire ; il est aplati de bas en haut, ses fibres s'insèrent en arrière sur une apophyse saillante de l'articulaire et sur l'angulaire (fig. 1, *at*) ; un de ses tendons très grêle, mais très résistant, va se fixer au jugal, ensuite il se dirige d'arrière en avant et de dehors en dedans pour aller s'attacher au dentaire (fig. 1 *dt*). L'articulo-dentaire fléchit l'un sur l'autre le dentaire et l'articulaire.

C. *Génio-hyoïdien.* — C'est un muscle impair (pl. XXVI, fig. 1, *gh*, *gh'*; pl. XXIX, fig. 3, *gh*) dont les deux moitiés sont accolées en avant et séparées en arrière. Chacune de ses moitiés a la forme d'un ruban environ trois fois plus long que large, plus étroit en arrière qu'en avant, et s'insère sur l'hyoïde à la face inférieure de la pièce *h'* (pl. XXV, fig. 13) ; puis ses fibres se dirigent d'arrière en avant et de

dehors en dedans de façon à aller rejoindre celles de la moitié du côté opposé. Cette réunion s'opère à peu près au niveau du milieu du muscle articulo-dentaire et le génio-hyoïdien forme alors une large lame étendue d'abord entre les deux articulo-dentaire, puis entre les deux os dentaires; ses fibres se disposent en éventail et vont se fixer par de nombreux tendons aplatis, nacrés, résistants, aux côtés internes de ces derniers. En dessous, le génio-hyoïdien est sous-cutané, excepté dans la petite portion où il est recouvert par le muscle interdentaire; en dessus, il est recouvert par la muqueuse buccale.

La fonction du génio-hyoïdien est facile à concevoir, il abaisse la mâchoire et contribue avec le sterno-hyoïdien à ouvrir la bouche.

D. Interdentaire. — Ce muscle (pl. XXVI, fig. 1, *tv*) est sous-cutané; sa disposition est extrêmement simple; il s'étend transversalement d'un dentaire à l'autre; en se contractant, il rapproche ces deux os. Il est désigné par le numéro 21 dans la monographie de la Perche, de Cuvier.

E. Sterno-hyoïdien. — Il a été décrit avec les muscles des membres; il concourt avec le génio-hyoïdien à ouvrir la bouche en abaissant la mâchoire inférieure.

Muscles de l'arcade palatine. — Il y en a deux, le releveur et l'abaisseur.

Releveur. — C'est un muscle tout à fait superficiel (pl. XXIV, fig. 1, 2, *ra*), très petit, situé en dedans de la masse du releveur de la mâchoire. Il est beaucoup plutôt releveur de l'opercule que releveur de l'arcade palatine, car ses fibres s'insèrent en avant au mastoïdien et au frontal postérieur, puis se dirigent d'avant en arrière et de dedans en dehors en passant au-dessus du temporal pour aller se fixer au tubercule articulaire de l'opercule. Il ne paraît pas avoir de fibres allant au temporal; cependant, ce muscle paraît bien être l'homologue du releveur de l'arcade par ses rapports. Il n'agit sur l'arcade que parce que l'opercule est articulé avec le temporal.

Abaisseur. — Quand on a détaché avec soin l'hyoïde tout entier, le

génio-hyoïdien et l'appareil branchial, on arrive à la partie inférieure du crâne; si alors on enlève la peau qui la recouvre, on aperçoit l'abaisseur de l'arcade palatine qui est disposé de la façon suivante : c'est une couche musculaire mince, située dans le plan horizontal sous-jacent au crâne (pl. XXVII, fig. 3, *ap*), à fibres dirigées de l'intérieur vers l'extérieur. La forme de cette couche est celle d'un triangle rectangle ; un des côtés de son angle droit s'insère sur l'apophyse postérieure du vomer, sur la face inférieure du sphénoïde et sur la grande aile. De là, les fibres se dirigent de dedans en dehors de façon à aller se fixer au bord interne du palatin, à l'os transverse, à l'apophyse montante du jugal et au tympanal. Ce muscle abaisseur est compris entre la membrane fibreuse résistante qui forme le plancher de l'orbite et la muqueuse du plafond de la cavité buccale. En se contractant, il rapproche l'arcade palatine du plan de symétrie du corps.

Muscles de l'opercule. — Ils consistent aussi en un releveur et en un abaisseur.

Releveur. — C'est un tout petit muscle sous-cutané (pl. XXIX, fig. 1, 2, *ro*) attaché à la face supérieure du mastoïdien, tout près de l'orifice postérieur du système médian des canaux muqueux, et aussi à la face supérieure de l'opercule. Son rôle est facile à concevoir.

Abaisseur. — Il n'est pas beaucoup plus volumineux que le précédent. Il s'insère (pl. XXVII, fig. 3, *aop*) à la crête externe du mastoïdien, puis va s'attacher à la face inférieure de l'extrémité supérieure de l'opercule. Il fait un angle aigu avec le releveur, et, en se contractant, abaisse l'opercule.

Muscle de la membrane branchiostège. — Il ne présente pas de différence avec ce qu'il est dans la Perche.

V

STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DES VENTOUSES.

Pour rendre plus méthodique l'exposé de mes recherches sur les Lepadogasters, j'ai décrit les os, les muscles, les vaisseaux et les

nerfs des membres, avec les mêmes organes des autres parties du corps. Mais il est nécessaire de donner une description synthétique des ventouses comprenant surtout l'extérieur de ces organes et leur histologie. Une telle description m'a paru bien placée après l'histoire du squelette et des muscles, qui forment à eux seuls la presque totalité des membres, et elle est d'autant plus nécessaire, que dans les paragraphes relatifs aux os et aux muscles, je n'ai pas abordé la question des rapports que toutes les parties des ventouses ont entre elles, ce qui est indispensable pour comprendre leur fonctionnement.

Ce cinquième paragraphe sera divisé en deux parties :

A, structure des ventouses ; B, physiologie des ventouses.

A. Dans la première partie, j'examinerai successivement :

1° L'extérieur et les fibro-cartilages des ventouses ;

2° Leur histologie.

1° L'appareil adhésif des Lepadogasters se compose de deux disques, l'un antérieur, l'autre postérieur.

Le disque antérieur, arrondi en avant et sur les côtés, est largement ouvert en arrière et, par suite, incomplet. Au centre, on distingue un espace arrondi (pl. XXVII, fig. 4, *c*), formé par les abaisseurs des rayons de la ventrale, le muscle *u* (pl. XXV, fig. 15) et l'adducteur des deux rayons osseux.

Toutes ces parties sont recouvertes par la peau, qui est extrêmement adhérente en certains points.

Autour de cet ovale central se trouvent les parties mobiles de la ventouse, qui forment une large colerette constituée en avant, par un bord s'amincissant progressivement de dedans en dehors (ce bord n'est autre chose que le prolongement de la gaine fibreuse de l'adducteur des rayons osseux qui s'insère sur la lame antérieure de ces derniers) et sur les côtés, par les rayons de la ventrale que réunissent les membranes interradiaires de manière à former, à droite et à gauche, une lame qui affecte la forme d'un trapèze à petit côté interne et à grand côté externe, sinueux, libre (pl. XXVII, fig. 4).

Le premier rayon ou rayon osseux est invisible sans dissection; le second, ou premier rayon articulé, est légèrement concave en arrière et dirigé de dedans en dehors; le troisième est presque droit, dirigé d'avant en arrière; le quatrième, presque droit aussi, se dirige encore plus en arrière; enfin, le dernier est courbe, sa partie interne est dirigée de dedans en dehors et sa partie externe d'avant en arrière et de dedans en dehors.

Ce dernier rayon porte en arrière une membrane interradiaire (fig. 4, *mvp*), qui s'attache à la face externe du troisième rayon inférieur de la pectorale, c'est ainsi que ces deux nageoires sont réunies entre elles.

La ventouse postérieure est complète; elle forme une cupule arrondie, au centre de laquelle on aperçoit un espace formé de deux cercles largement confluents, c'est la face inférieure des coracoïdiens postérieurs (*cp*) sur lesquels la peau est immédiatement appliquée.

Autour de cette partie centrale se trouve disposé le bord de la ventouse qui, en avant, est formé par l'adducteur des coracoïdiens postérieurs et par le prolongement de la gaine fibreuse de ce muscle; sur les côtés et postérieurement, par une lame fibro-cartilagineuse qui prolonge en dehors le bord osseux des coracoïdiens postérieurs. Cette lame fibro-cartilagineuse n'a que 2 millimètres sur les côtés, tandis qu'en arrière elle atteint jusqu'à 4 millimètres et demi de largeur; le bord de la ventouse postérieure se trouve ainsi complété. Dans les parties latérales et postérieure de ce bord, il y a un certain nombre de baguettes équidistantes ou pseudo-rayons, dont nous examinerons la structure plus loin. La pointe de chacun d'eux correspond à une partie plus saillante du bord de la ventouse; les rayons situés près de la ligne médiane sont incurvés en dehors, de sorte que plusieurs d'entre eux sont confluents de chaque côté et qu'au milieu il y a un petit sinus, à ouverture antérieure, dépourvu de pseudo-rayons (pl. XXVII, fig. 4, *gf*).

Vers les deux angles antérieurs de la ventouse postérieure, la face

supérieure du fibro-cartilage marginal émet un prolongement assez volumineux qui va se fixer à la base et à la face interne des rayons inférieurs de la pectorale : c'est ce prolongement que j'ai désigné sous le nom de *fibro-cartilage inter-ventousaire* (pl. XXVI, fig. 1, 6, *ci*). En dedans, il est parallèle au bord externe du muscle *r* (fig. 6) ; en dehors, il donne insertion à l'arête inférieure du coracoïdien postérieur ou os de la petite pectorale (fig. 6, *f*). Vers les angles antéro-externes de la ventouse postérieure, le cartilage inter-ventousaire forme une petite papille cartilagineuse, allongée, saillante à l'extérieur dans l'espace inter-ventousaire (fig. 1, 6, *ac*) ; cet appendice forme un angle aigu avec le bord antérieur de la ventouse, de sorte que ces deux organes ménagent entre eux un sillon largement ouvert en dedans dans l'espace inter-ventousaire. En dehors, l'appendice qui nous occupe émet une très mince membrane (fig. 1, 6, *m*), qui va s'attacher au cinquième ou sixième rayon de la pectorale.

J'ai dit plus haut que le bord inférieur de l'os de la petite pectorale est attaché au cartilage inter-ventousaire ; il est aussi très solidement fixé à la face dorsale du coracoïdien postérieur (fig. 6, *tm*), et, de plus, la petite pectorale est assujettie à ne pas s'écarter de la paroi latérale du corps par un prolongement de la peau (fig. 6, *m'*), qui se fixe à sa face interne (*tm'*).

Les deux ventouses portent à leur face inférieure des plaques épidermiques polygonales dont la disposition est la suivante :

Sous la ventouse antérieure, ces plaques sont disposées en une large bande en forme de demi-ellipse qui s'étend sur toute sa marge antérieure et sur les trois premiers rayons articulés (pl. XXVII, fig. 4, *pe*). Le bord externe de la marge antérieure, le centre ovale de la ventouse et le quatrième rayon articulé en sont dépourvus.

Sous la ventouse postérieure, il y a une bande de plaques hexagonales à la face inférieure du muscle adducteur des coracoïdiens postérieurs (*pe'*) ; puis une autre bande qui s'étend sur les côtés externe et postérieur du disque (*pe''*). Une large zone de cinq-six rangs d'hexagones épidermiques se trouve ainsi disposée tout autour

de la cavité centrale de la ventouse, qui en est dépourvue. Cette zone n'est interrompue qu'en deux endroits occupés par deux sillons situés en avant de la ventouse (fig. 4, *s*).

Tout ce que j'ai dit au sujet de l'extérieur des ventouses se rapporte au *L. Gouanii*, les différences qu'on observe dans les trois autres espèces que j'ai eu l'occasion d'étudier sont très peu importantes.

Dans le *L. Candollii*, les rayons de la ventrale sont très longs et arrivent presque au niveau du bord postérieur de la ventouse postérieure; les deux cinquièmes rayons sont presque parallèles et circonscrivent, avec le centre de la ventouse antérieure, un rectangle dans lequel vient se loger la ventouse postérieure.

Cette dernière est très étroite en avant et très élargie en arrière; son bord antérieur porte très peu de plaques hexagonales, tandis que l'îlot, en forme de croissant, est extrêmement développé.

Dans le *L. bimaculatus*, la ventouse postérieure est moins arrondie que dans le *L. Gouanii*, mais moins en trapèze que dans le *L. Candollii;* les pectorales sont extrêmement longues; elles dépassent le disque postérieur d'une quantité presque égale à la largeur de ce disque.

Dans le *L. Wildenowii*, il n'y a guère de différence que dans la forme de la ventouse postérieure, qui ressemble beaucoup à celle du *L. bimaculatus*.

2° *Histologie des ventouses.* — Quand on fait une coupe dans le bord postérieur de la ventouse postérieure, en dirigeant la section parallèlement au plan de symétrie de l'animal, on voit que la peau du corps se réfléchit sur la ventouse et l'enveloppe complètement en revenant sur sa face inférieure (pl. XXX, fig. 6, *pa*, *fg*).

Dans toute son étendue, la peau qui enveloppe la ventouse postérieure est, comme celle des autres parties du corps, composée d'un derme et d'un épiderme; mais ces deux parties fondamentales présentent des différences d'épaisseur et de structure qu'il est important de noter.

A la face supérieure du bord de la ventouse (fig. 6, *e*), l'épiderme

est extrêmement mince et ne compte que deux ou trois couches de cellules (fig. 10, *e*) au milieu desquelles s'aperçoit de temps en temps une glande mucipare que l'hématoxyline colore en violet foncé presque noir. A mesure qu'on s'avance vers la partie postérieure du bord de la ventouse, l'épaisseur de l'épiderme augmente quelque peu et devient assez considérable sur la *grande frange* (pl. XXIX, fig. 6; pl. XXVIII, fig. 4, *fg*) qui borde cet organe postérieurement; puis la peau se réfléchit en dessous et vient former une *petite frange* (*fg'*), plus courte que la première, qui la borde en dedans tout en restant immédiatement en dehors de la bande de plaques épidermiques hexagonales (*ph*). Pendant tout ce trajet de la face supérieure de la ventouse jusqu'à la zone de plaques hexagonales, le derme qui double l'épiderme (*ds*), contrairement à ce dernier, est d'abord épais (fig. 10, *d*), puis s'amincit et devient presque invisible dans la région des deux franges.

A la face supérieure de la grande frange, l'épiderme, comme je l'ai dit, est relativement épais et renferme quelques rares cellules muqueuses; au contraire, sur sa face inférieure, les cellules muqueuses sont extrêmement abondantes (fig. 11, *gl*) et on observe aussi quelques autres glandes muqueuses plus grosses, plus profondes et plus rares qui se colorent par l'éosine et non par l'hématoxyline.

Mais la partie de la peau qui a subi le plus de transformations histologiques, est celle située à la face inférieure de la ventouse et comprise entre la petite frange (*fg*) et le bord postérieur du coracoïdien.

Dans cette région, le derme (fig. 6, 7, *di*, *d*) est, comme ailleurs, composé de fibres conjonctives très résistantes, entrecroisées dans deux sens perpendiculaires; des fibres normales à sa surface s'attachent à sa face profonde et traversent toute l'épaisseur du bord de la ventouse en formant un feutrage très compliqué avec d'autres fibres que nous examinerons dans un instant (fig. 6, *f*). L'épaisseur du derme est très considérable dans toute l'étendue couverte par les

plaques hexagonales ; elle est aussi considérable que dans n'importe quelle autre région du corps (fig. 7, *d*) ; mais dans tous les points correspondant aux intervalles des plaques, le derme est plus mince.

La structure de l'épiderme à la face inférieure de la ventouse est des plus curieuses, car il a subi une transformation complète. Il est divisé en plaques polygonales par des sillons (fig. 6, 7, *iv*) profonds qui ne vont pas jusqu'au derme, car au fond de chaque sillon se trouve une masse cellulaire en saillie dont les noyaux très nets font partie de la couche de cellules la plus inférieure de l'épiderme.

Dans chacune de ces plaques, l'épiderme est composé de deux parties bien distinctes : la première, profonde, cellulaire ; la seconde, superficielle, moins épaisse que l'autre, et qui ne peut être qu'une cuticule extrêmement développée.

La première partie (fig. 6, 7, *e*) mesure au maximum $0^{mm},06$ d'épaisseur; elle a trois couches de cellules très minces. La première couche qui repose sur le derme (*n''*) a ses noyaux très longs, régulièrement rangés les uns à côté des autres ; c'est elle qui forme les masses cellulaires saillantes au fond des intervalles ménagés entre les plaques polygonales (*it*, fig. 7).

Le seconde a ses noyaux rangés moins régulièrement et est à peu près de l'épaisseur de la première (*n'*).

Enfin, la troisième, la plus superficielle, est composée de grandes cellules très allongées, minces, dont les noyaux plusieurs fois aussi longs qu'épais, sont très régulièrement accolés les uns à côté des autres (*n*).

La partie superficielle des plaques épidermiques est moins épaisse que l'autre et mesure au maximum $0^{mm},04$, elle est absolument dépourvue de noyaux, se colore assez fortement en rouge par l'éosine, et est divisée en plusieurs couches parallèlement à sa surface par des stries très fines ; d'autres stries, beaucoup plus serrées et perpendiculaires aux autres, la divise en prismes extrêmement ténus.

Cette couche, je le répète, ne peut être qu'une cuticule très épaisse sécrétée par les cellules sous-jacentes.

En traitant les plaques hexagonales par l'acide formique au tiers pendant une ou deux minutes, puis par le chlorure d'or pendant cinq minutes, et finalement par l'acide formique à 2 pour 100 pendant plusieurs heures, comme si l'on voulait étudier des terminaisons nerveuses, on arrive à dissocier les cellules qui composent ces plaques. La figure 9 les représente dissociées. La figure 8 représente une plaque hexagonale tout entière vue par sa face profonde après avoir subi le même traitement; les noyaux des cellules sont tous très visibles.

Les parties contenues entre les deux couches de peau qui limitent le bord de la ventouse, méritent aussi d'attirer notre attention un instant.

Dans la partie antérieure du bord de la ventouse, on rencontre, entre les deux peaux, un lacis très complexe de fibres conjonctives et élastiques se colorant fortement par l'hématoxyline et laissant entre elles des espaces assez considérables. Les fibres de ces lacis se mettent en rapport avec les fibres normales à la surface du derme (*di.* fig. 6) et avec des groupes de grosses cellules que nous devons examiner avec un peu plus de soin que le reste.

Ces cellules sont surtout disposées à la face profonde du derme de la paroi supérieure de la ventouse; on en observe néanmoins quelques-unes à la face profonde du derme inférieur et aussi quelques-unes occupant une position intermédiaire (fig. 6, 10, *cg*). Les plus petites sont très aplaties, accolées au derme, et ne mesurent guère que $0^{mm},03$; les autres, polyédriques, atteignent $0^{mm},06$. En coupe, leurs contours sont sinueux, leur substance se colore faiblement en violet par l'hématoxyline; le noyau absorbe un peu plus fortement la matière colorante.

Sur le frais, ces cellules ont une consistance qui rappelle celle du cartilage.

Le cartilage inter-ventousaire n'a pas la même structure que les parties fibro-cartilagineuses de la ventouse, il est composé de cellules serrées les unes contre les autres, à plusieurs angles aigus courts,

à noyau arrondi pourvu d'un petit nucléole. Ces cellules, deux à trois fois plus petites que celles que j'ai décrites plus haut, prennent peu la coloration et sont plus aplaties à la périphérie du cartilage interventousaire que dans sa partie centrale (pl. XXVII, fig. 7).

Dans les coupes intéressant la frange de la ventouse postérieure, on observe les faux rayons dont j'ai parlé à propos de l'extérieur (fig. 6, 7, *r*) ; ils paraissent de nature fibreuse, se colorent fortement en noir par l'hématoxyline et rappellent la partie fibreuse de la ceinture scapulaire de l'embryon à l'éclosion.

Ils sont situés immédiatement au-dessus de l'épiderme inférieur de la grande frange ; dans cette région, le derme est tellement réduit, qu'il paraît manquer.

Les coupes qui m'ont servi à étudier l'histologie de la ventouse, ont été faites sur des pièces très fraîches, fixées à l'acide osmique au 1/100 pendant quinze heures, durcies dans les alcools pendant quatre heures et incluses dans la paraffine fusible à 48 degrés, après avoir séjourné pendant douze heures dans la paraffine dissoute dans le chloroforme.

Les colorations ont été faites avec l'hématoxyline à l'eau [1] et l'éosine à l'alcool.

B. *Physiologie des ventouses.* — Les ventouses des Lepadogasters leur servent, non seulement à se fixer fortement aux rochers, mais encore à progresser suivant un mode tout particulier; aussi vais-je étudier successivement : 1° le mode d'adhérence des ventouses ; 2° la locomotion au moyen des ventouses.

1° *Mode d'adhérence des ventouses.* — Le Lepadogaster possédant deux ventouses, il est nécessaire d'examiner chacune d'elles séparément.

a. Ventouse antérieure. — Contrairement à la postérieure qui est

[1] On fait une solution de 30 grammes d'hématoxyline dans 10 grammes d'alcool absolu qu'on mélange avec une solution de 1 gramme d'alun dans 300 grammes d'eau distillée, puis on expose aux rayons solaires en agitant de temps en temps. La solution n'est bonne à employer qu'au bout de plusieurs semaines.

complète, la ventouse antérieure est largement ouverte en arrière ; mais la postérieure lui forme un bord dans la région médiane, elle ne reste donc ouverte que sur les côtés. Pour fermer ces ouvertures latérales qui empêchent l'adhérence, l'animal, par la contraction des adducteurs de la pectorale, applique les rayons inférieurs de cette nageoire sur la petite pectorale, *dans le sillon profond* qui existe entre cette dernière et le bord latéral de la ventouse postérieure. Dans ce mouvement, le troisième rayon articulé de la ventrale est appliqué sur la surface d'adhérence, tandis que le quatrième, dépourvu de plaques épidermiques et relié par une mince membrane au troisième rayon de la pectorale, est entraîné dans le sillon dont je viens de parler, par les rayons inférieurs de cette dernière nageoire.

C'est là le mécanisme principal et fondamental au moyen duquel la ventouse antérieure se colle, mais il est complété par quelques autres dispositions qu'il est bon de mentionner.

Dans le mouvement que je viens de décrire, les rayons de la pectorale s'appliquent sur la petite pectorale, mais il en sont séparés par la membrane du cartilage inter-ventousaire, et, quand le muscle de la peau inter-ventousaire tend celle-ci, la membrane, poussée par la pression externe plus considérable que l'interne, s'applique sur les rayons de la pectorale et contribue ainsi à rendre plus hermétique la fermeture de l'espace inter-ventousaire.

Les abaisseurs des rayons de la ventrale jouent aussi un grand rôle dans le mécanisme de l'adhésion en modifiant la profondeur de la cupule et en adaptant la forme de son bord à celle de la surface d'adhérence.

Pour me rendre un compte exact du mode d'adhérence de la ventouse antérieure, j'ai fait quelques expériences que je vais relater en quelques mots : j'ai d'abord coupé avec des ciseaux la mince membrane qui réunit la ventrale à la pectorale, mais l'adhérence s'est produite tout de même, ce qui prouve que l'ouverture de l'espace inter-ventousaire peut être bouchée sans le quatrième rayon

articulé qui, dans ce cas, ne peut plus être ramené dans le sillon de la petite pectorale. En second lieu, j'ai coupé la membrane du cartilage interventousaire, l'adhérence s'est encore produite; cette membrane n'est donc qu'accessoire pour le fonctionnement de la ventouse. J'ai essayé aussi de supprimer le sillon compris entre la petite pectorale et le bord latéral de la ventouse en coupant ce bord latéral, mais l'adhérence a encore eu lieu, quoique plus difficilement, cela tient sans doute à ce qu'il est impossible d'extirper complètement ce bord latéral sans mutiler l'animal. Enfin, j'ai coupé les dix rayons inférieurs de la pectorale, et cette fois l'usage de la ventouse antérieure a été aboli complètement; c'est pourquoi je dis plus haut que le mécanisme fondamental de l'adhérence de la ventouse antérieure est la fermeture des ouvertures latérales de cette ventouse par les rayons inférieurs de la pectorale.

Le mécanisme du décollement est des plus simples, plusieurs muscles y concourent : 1° les abducteurs de la pectorale éloignent les rayons inférieurs de cette nageoire de la petite pectorale ; 2° le releveur du cinquième rayon agit dans le même sens ; 3° l'adducteur des rayons osseux a aussi une action semblable, enfin les releveurs de tous les rayons de la ventrale tendent à les éloigner de la surface d'adhérence.

J'ai déjà dit plus haut que la petite pectorale ne peut avoir qu'un rôle passif dans l'adhérence des ventouses.

b. Ventouse postérieure. — Elle se colle d'elle-même comme un colle-pavé qu'on pose sur une surface polie, et la preuve c'est que si on prend un Lepadogaster *mort* et qu'on mette sa ventouse postérieure en contact avec une surface unie, elle adhère immédiatement[1].

Pour décoller sa ventouse postérieure, l'animal contracte le muscle adducteur des coracoïdiens postérieurs, le seul qu'elle possède, il

[1] La même chose a lieu pour la ventouse antérieure, mais cela tient à ce que la pectorale et le cinquième rayon de la ventrale sont maintenus en contact avec la petite pectorale par l'eau qui les mouille.

plisse ainsi le bord antérieur de l'appareil et permet la rentrée de l'eau dans sa cavité,

D'autres muscles, que nous connaissons bien, jouent aussi un rôle dans la physiologie de la ventouse.

Le muscle z en se contractant tend à détacher la ventouse postérieure de sa surface de fixation; le muscle de la petite pectorale agit de même et le muscle x, qui s'insère justement sur la gaine de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs, a certainement pour action de contribuer à plisser le bord antérieur de la ventouse en le tirant vers le haut. Tant que la ventouse est collée, ces muscles, en se contractant, ne peuvent qu'augmenter son adhérence; mais, quand elle n'adhère pas, ils la relèvent et l'empêchent de se coller. Le grêle inférieur du tronc tend au contraire à l'abaisser, et la portion du grand latéral qui se trouve à la face inférieure du corps contribue au décollement, en donnant au corps une courbure à concavité inférieure.

2° *Locomotion au moyen des ventouses.* — Quand on fait se coller un Lepadogaster sur une paroi de verre verticale et qu'on l'emprisonne avec la main, il cherche à s'échapper par tous les moyens possibles, et on peut alors voir son appareil adhésif tout entier se transporter en avant, en arrière, à droite, à gauche, obliquement, en un mot dans tous les sens, en se détachant et en se fixant alternativement.

Ces mouvements, l'appareil adhésif les exécute pour son propre compte, indépendamment des mouvements d'ensemble que l'animal tout entier accomplit, et ils s'exécutent, grâce : 1° à la très grande mobilité de certaines pièces de la ceinture scapulaire et 2° à l'adaptation particulière du système musculaire extrinsèque des membres.

J'ai déjà parlé (page 58, *Mobilité de la ceinture scapulaire*) du mode d'articulation des pièces de la ceinture scapulaire qui ordinairement n'a guère de mobilité dans les poissons[1], mais il n'est pas inutile

[1] La ceinture qui constitue l'épaule des poissons, et qui se compose des os que nous avons nommés *surscapulaire, scapulaire* et *huméral*, n'est pas susceptible de mouvements très étendus, et sert plutôt de point fixe pour ceux du tronc, des branchies et de la mâchoire inférieure (Cuvier et Valenciennes, *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 399).

de rappeler que dans les Lepadogasters : 1° le *surscapulaire* s'articule avec le crâne par son extrémité interne qui est *simple*, arrondie, en forme de condyle, et se meut librement dans une petite cavité que porte l'occipital externe ; 2° le *scapulaire* est articulé avec le surscapulaire par simple juxtaposition de son extrémité antérieure avec l'extrémité externe de ce dernier ; mode d'articulation qui laisse aux deux os une grande mobilité l'un par rapport à l'autre ; 3° enfin l'articulation de l'huméral avec le scapulaire est encore plus mobile que les deux autres et les surfaces articulaires de ces deux os sont analogues à celles d'une véritable arthrodie.

L'extrême mobilité de l'appareil adhésif tient à l'existence de ces articulations paires, et on peut dire que quand les huméraux se déplacent, tout l'appareil adhésif les suit dans leur mouvement. J'ai suffisamment insisté sur cette particularité à propos de la charpente osseuse des membres pour n'avoir pas à y revenir maintenant.

Quels sont à présent les muscles qui donnent le mouvement à la charpente osseuse des ventouses ? Il faut distinguer trois catégories parmi ces muscles :

1° Ceux qui tirent l'appareil en avant ;

2° Ceux qui le transportent en arrière ;

3° Ceux qui lui impriment un mouvement latéral.

1° Parmi tous les muscles qui portent l'appareil adhésif en avant le plus puissant est le *sterno-hyoïdien* (pl. XXV, fig. 15 ; pl. XXVI, fig. 1, 2, *l*). Quand la bouche est fermée par la contraction du muscle qui joue le rôle de masseter et de crotaphyte, le sterno-hyoïdien, en prenant son point d'appui sur l'hyoïde, projette en avant, avec une grande puissance, tout l'appareil ventousaire.

Les *huméro-mastoïdiens* (*o*), les *huméro-occipitaux* (*n*), et les *deux huméro-pharyngiens*, en se contractant en même temps du côté droit et du côté gauche, tirent aussi l'appareil adhésif en avant.

Enfin le *scapulo-frontal* (pl. XXIX, fig. 1, *a*) contribue aussi pour une très faible part à tirer en avant l'ensemble des membres, car

le mouvement qu'il imprime au surscapulaire se transmet à l'huméral par l'intermédiaire du scapulaire.

2° Les muscles qui projettent l'appareil adhésif en arrière sont peu nombreux, mais très puissants.

C'est d'abord le *grêle inférieur du tronc* (pl. XXVI, fig. 2, *t*, *t'*) qui agit exactement dans le sens antéro-postérieur en prenant son insertion mobile à la face supérieure des coracoïdiens postérieurs; viennent ensuite différents faisceaux du *grand latéral du tronc* : 1° le faisceau C qui s'insère sur l'apophyse externe de l'huméral, 2° le faisceau D attaché à l'apophyse interne du même os (celui-ci ne contribue au déplacement de l'appareil adhésif que par ses fibres horizontales et obliques; les verticales agissent de bas en haut), 3° le faisceau E fixé au cubital et 4° le petit faisceau F qui prend son point mobile sur le coracoïdien postérieur.

3° Les muscles qui impriment à l'ensemble des ventouses un déplacement latéral sont les mêmes que ceux qui le projettent en avant, mais les mouvements de latéralité se produisent quand ces muscles se contractent seulement d'un côté.

Ainsi le muscle *huméro-mastoïdien gauche* (pl. XXVI, fig. 2, *o*) et l'*huméro-occipital droit* (*n*) portent l'appareil obliquement d'arrière en avant et de droite à gauche; ils ont pour antagoniste le *grand latéral du tronc droit* qui lui imprime un mouvement d'avant en arrière et de gauche à droite.

De même l'*huméro-mastoïdien droit* et l'*huméro-occipital gauche* déplacent les ventouses d'arrière en avant et de gauche à droite, et ont pour antagoniste le *grand latéral gauche* qui les fait aller d'avant en arrière et de droite à gauche.

Toutes les explications que je viens de donner au sujet des muscles qui font mouvoir l'appareil adhésif peuvent être très facilement comprises en jetant un coup d'œil sur la figure 15, pl. XXV et surtout sur la figure 2, pl. XXVI.

VI

SYSTÈME DIGESTIF.

Ce système ne présente que fort peu d'intérêt, aussi serai-je très bref à son sujet.

Les lèvres, qui sont d'une extrême sensibilité, sont constituées par un bourrelet creux que forme la peau en se pinçant au niveau du bord des intermaxillaires et des os de la mâchoire inférieure. La bouche est très grande, mais ne présente d'autre particularité que la disposition des dents dont il a été question à propos du squelette.

Le *tube digestif* s'étend en droite ligne jusqu'à l'anus ; il se compose de trois portions qu'on peut appeler : *œsophage*, *estomac* et *rectum*.

L'œsophage (pl. XXVII, fig. 1, 2 et 5, *œs*) arrive jusqu'au niveau de l'espace inter-ventousaire ; sa partie antérieure présente à sa face interne des plis longitudinaux parallèles, très saillants, au nombre de dix à douze, qui deviennent régulièrement sinueux et vont en serpentant jusqu'au sphincter puissant, qui se trouve entre l'œsophage et l'estomac (fig. 1 et 2, *es*). Ce dernier s'étend jusqu'au niveau de la frange de la ventouse postérieure ; il est extrêmement dilatable. A l'état de vacuité, il a une paroi très épaisse, couverte de plis saillants, longitudinaux, fréquemment anastomosés de façon à former de nombreuses cellules ; lorsqu'il se dilate beaucoup, tous ces plis disparaissent. Après le sphincter, qui le limite postérieurement, vient le rectum (fig. 1 et 2, *r*), qui est court, mince, et présente seulement quelques légers plis. L'anus est entouré d'un certain nombre de prolongements de la peau, coniques, pigmentés, disposés en couronne autour de lui.

Les appendices pyloriques font complètement défaut.

Foie. — Il est formé de deux lobes inégaux, l'un à droite, l'autre à gauche, reliés au canal de Cuvier par une veine hépatique (fig. 1 et 2, *vh*).

Le lobe droit (*gl*), de beaucoup le plus grand, s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du tube digestif; il est convexe en dessous, concave en dessus, atténué à ses deux extrémités, et présente un lobule sur son bord interne.

Le gauche (*pl*), quatre ou cinq fois moins volumineux que le premier, commence au même niveau que lui, mais s'étend beaucoup moins loin ; il présente aussi un lobule. Plusieurs vaisseaux réunissent son bord interne au lobe droit (fig. 2).

Vésicule biliaire. — Elle est volumineuse (fig. 1 et 2, *v*), située à droite de l'estomac, au-dessus de la rate, en dedans du lobe droit du foie. Son extrémité antérieure est coiffée par le gros lobe pancréatique central (fig. 1, *mp*).

Rate. — Cette glande, de même volume à peu près que la vésicule biliaire, est située au-dessus de cette dernière entre le foie en dehors et l'intestin en dedans ; un feuillet péritonéal renfermant des glandules pancréatiques la recouvre du côté externe (fig. 2, *r*).

Pancréas. — Le pancréas du *L. Gouanii* est très développé, et, quand on ouvre un de ces animaux, on aperçoit immédiatement, sans dissection aucune, plusieurs de ses lobes (pl. XXVII, fig. 1, *p*, *mp*). Sa disposition correspond tout à fait à la description schématique que donne Legouis[1] du pancréas des Téléostéens, quand il ramène les trois formes de Stannius à une seule.

Cette glande contracte avec les veines intestinales des rapports tellement étroits que, pour faire comprendre sa description, je suis forcé d'anticiper sur le chapitre de la circulation en donnant rapidement un aperçu de la disposition de ces veines.

Le sang de l'intestin est ramené à la veine porte par quatre voies principales : la première est une grande veine mésaraïque, située à la face dorsale de l'intestin (fig. 3, *av*) ; au niveau de la veine porte, elle reçoit une autre veine qui lui apporte le sang du côté gauche du tube digestif (fig. 3, *p*), c'est la deuxième voie ; la troisième est

[1] Le Père Legouis, *Recherches sur les tubes de Weber et sur le pancréas des poissons osseux*. Paris, 1873.

constituée par deux ou trois grosses veines, accompagnées d'autres plus petites, qui rapportent le sang de la face inférieure de l'estomac (fig. 1, *ves*); enfin, quelques veinules proviennent de la face dorsale de l'œsophage.

Voyons maintenant quels rapports affecte le pancréas avec ces différents vaisseaux.

a. La première veine a de très nombreuses racines à la face dorsale de l'intestin, et ces racines sont satellites des ramuscules de la grande artère intestinale. Chaque trajet artério-veineux est couvert d'un lobule pancréatique, qui vient se souder au grand lobe recouvrant la veine mésaraïque et l'artère intestinale (fig. 3, *av*).

b. Au niveau de l'extrémité postérieure de la rate, la grande veine mésaraïque reçoit celle qui lui apporte le sang du côté gauche de l'intestin (*p*). Chacun de ses capillaires d'origine est largement frangé par un lobule pancréatique aplati, et la veine elle-même court au milieu d'une lame pancréatique très large (fig. 1 et 2, *p*), qu'on voit au premier coup d'œil en ouvrant l'animal. Cette lame se continue avec le lobe qui recouvre la veine mésaraïque.

c. Les veines qui rapportent le sang de la portion inférieure de l'estomac (fig. 1, *ves*) sont empâtées, à leur bout central, dans une grosse masse de pancréas qui coiffe la partie antérieure de la vésicule du fiel et s'étend transversalement au-dessous de la rate, entre la vésicule et l'intestin (fig. 1, *mp*). Elle est en continuité de substance avec les deux autres, et de beaucoup la plus importante.

d. Les autres lobules pancréatiques sont disposés sur la patte d'oie formée par les artères viscérales, sur les veines afférentes du système porte, qui vont à la partie antérieure du lobe droit du foie ; enfin, sur les veines qui rapportent le sang de la partie supérieure de l'œsophage.

VII

SYSTÈME CIRCULATOIRE.

Ce paragraphe se divise naturellement en deux parties : I, Système artériel ; II, Système veineux. Je vais les examiner successivement, en passant rapidement sur tout ce qui n'a pas trait à l'appareil ventousaire.

I. *Système artériel.* — A. *Veines branchiales.* — En sortant des branchies, les veines branchiales se dirigent d'arrière en avant et de dehors en dedans. La première (pl. XXVII, 1, fig. 3) change brusquement de direction et s'abouche avec la seconde (2) ; la troisième (3) s'incurve légèrement et reçoit l'anastomose de la veine de la demi-branchie (4), de sorte que de chaque côté se trouvent constitués deux troncs veineux dans lesquels circule le sang venant des trois branchies et demie.

Ces quatre vaisseaux se dirigent tous d'avant en arrière et de dehors en dedans, en convergeant vers l'angle postérieur droit du corps de la première vertèbre ; là, ils se réunissent et forment l'aorte, qui se divise immédiatement en six branches : deux impaires (artère viscérale, aorte proprement dite) et quatre paires (artères sous-clavières, artérioles allant au rein).

Avant d'étudier ces vaisseaux, je vais m'occuper de ceux qui naissent directement sur les veines branchiales ; ce sont : l'*artère hyoïdienne* et la *carotide primitive*.

L'*artère hyoïdienne* (pl. XXVII, fig. 3, *ah*) prend naissance sur la première veine branchiale ; elle passe au-dessus de l'hyoïde, le suit, se dirige vers le haut et donne un petit rameau à la région operculaire ; ensuite, elle se rend à la branchie operculaire (*bo*) et finalement s'anastomose avec la carotide primitive (*cp*) ou avec une de ses branches principales. La branchie operculaire est en dérivation sur l'artère hyoïdienne.

L'artère qui se rend au sterno-hyoïdien naît sur la deuxième veine branchiale.

La *carotide primitive* (*cp*) prend toujours naissance sur la partie antérieure de la courbe que décrit la première veine branchiale ; elle se bifurque, son rameau externe volumineux représente très vraisemblablement l'artère faciale, tandis que l'interne, plus petit (*ci*), est la *carotide interne*.

La carotide interne est d'une étude très difficile, parce que ses rameaux extrêmement petits, sont variables dans leur disposition, et s'anastomosent rapidement avec les veines dans certaines régions, ce qui rend souvent les injections très difficiles à interpréter. Voici une disposition assez commune que j'ai pu constater avec la plus entière certitude : la carotide externe, après avoir reçu l'anastomose de l'artère hyoïdienne, se bifurque, sa branche externe se dédouble immédiatement (*ci*) et suit le bord externe du sphénoïde ; elle va se perdre vers l'angle antéro-interne de l'œil. La branche interne passe au-dessus du sphénoïde, dans la cavité crânienne, et, au niveau du bord antérieur des nerfs optiques, s'anastomose avec une branche venue de l'autre carotide (*ca*). Cette anastomose représente, à n'en pas douter, la partie antérieure du *circulus cephalicus ;* mais elle a lieu dans l'intérieur du crâne, et très loin du point où on l'observe d'ordinaire. Elle n'est pas constante, ou du moins ne paraît pas l'être, car sur certains individus on ne peut réussir à déceler sa présence.

De l'arc anastomotique partent deux petits vaisseaux : le premier, interne, s'anastomose très nettement avec un capillaire *volumineux* de la veine cérébrale (ce qui explique qu'on puisse injecter le système veineux en poussant dans l'aorte, et le système artériel en poussant dans une cardinale) ; le second, externe, moins constant, se rend à l'œil dans lequel il entre près du point de pénétration du nerf optique.

Ces détails se voient sur la figure 3, pl. XXVII ; le cercle céphalique seul porte une lettre (*ca*).

B. *Artère viscérale.* — Elle naît au point même où se réunissent les veines branchiales (pl. XXVII, fig. 1, 2 et 3, *av*), et au même ni-

veau qu'elle se trouvent les artérioles qui vont au glomérule de l'appendice rénal (*ar*).

L'artère viscérale donne d'abord un rameau à la face dorsale de l'œsophage, puis se divise en deux branches au niveau de la rate : l'une se rend à la face inférieure de l'estomac et au pancréas ; l'autre suit la grande veine mésaraïque (*av*) et se distribue à la face dorsale de l'intestin. L'artère viscérale donne aussi une artère splénique et de fins rameaux à la vésicule du fiel.

C. *Aorte proprement dite.* — Elle ne présente rien de particulier à signaler ; elle adhère très peu à la colonne et très peu aussi au rein, ce qui rend son injection moins difficile. Les glandes génitales et la vessie ne reçoivent pas leur sang de l'artère viscérale, mais de l'aorte (pl. XXVII, fig. 3 et 5, *ao*).

D. *Artère sous-clavière.* — Elle prend naissance un peu après l'artère viscérale (fig. 3, *asc*), en avant de l'anastomose des deux ganglions du grand sympathique. Elle donne, en avant, une artériole qui se divise en deux branches : l'interne pénètre dans la boîte crânienne et l'externe se rend au muscle huméro-mastoïdien ; un peu après, elle fournit un petit vaisseau qui nourrit le muscle huméro-occipital. En arrière de la branche qui entre dans le crâne, se détache une artériole pour le tube digestif.

Après avoir donné ces petites branches, l'artère sous-clavière s'enfonce entre la portion D du grand latéral du tronc et l'huméro-pharyngien ; elle fournit quelques rameaux au premier de ces muscles, continue à se diriger en dehors et se trouve bientôt à la face interne de l'adducteur de la pectorale, auquel elle envoie de petits vaisseaux, ainsi qu'au muscle de la petite pectorale. A partir de là, elle décrit une courbe à convexité externe et postérieure, et vient apparaître à l'extérieur dans l'espace inter-ventousaire, un peu en dedans des rayons les plus inférieurs de la pectorale et un peu en arrière du dernier rayon de la ventrale (pl. XXVII, fig. 4, *asc*). Pendant tout son trajet dans la paroi latérale du corps, l'artère sous-clavière suit le plexus nerveux destiné à la pectorale et donne aux

muscles de cette nageoire de nombreux vaisseaux, sur lesquels je ne m'arrêterai pas. Au moment où elle devient visible dans l'espace inter-ventousaire, elle fournit un petit rameau (*ap*) qui se divise en deux ramuscules : l'un va au muscle abducteur de la pectorale, l'autre à ses rayons les plus inférieurs; ensuite elle se bifurque, le tronc antérieur se rend à la ventouse antérieure, l'autre à la postérieure (*avp*).

L'artère de la ventouse antérieure se divise en deux branches : la première (*av'*) se dirige en avant, passe dans le V que forment les rayons de la ventrale à leur base, envoie des artérioles à ces rayons et se perd dans le bord antérieur de la ventouse ; la seconde a une direction presque perpendiculaire à celle de la première (*av*) et s'enfonce dans la masse musculaire motrice des rayons.

L'artère de la ventouse postérieure (*avp*) passe en dedans du muscle *r* et disparaît entre lui et le muscle *x*, de sorte que, pour la suivre, il faut enlever le plafond de la cavité générale. Quand on fait cette dissection, l'artère qui nous occupe apparaît entre le grand latéral du tronc et le muscle *w;* elle se dirige en arrière, en suivant le bord du premier de ces muscles, passe au-dessus du vide triangulaire laissé entre les muscles *x*, *z* et *q*, et là donne des branches à l'adducteur des coracoïdiens postérieurs, au muscle *x* et au grand latéral. Bientôt elle atteint le point où le sixième nerf spinal disparaît sous le grêle inférieur du tronc, passe au-dessous de lui et donne alors plusieurs branches importantes : une au muscle *z*, une autre plus loin, au bord postérieur de la ventouse postérieure ; enfin, une troisième, au bord latéral de cette ventouse.

Ensuite l'artère de la ventouse postérieure se continue en arrière, en restant comprise entre les deux muscles du tronc, grêle inférieur et grand latéral, auxquels elle fournit de nombreux capillaires. En résumé, elle fournit des rameaux :

1° A l'adducteur des coracoïdiens postérieurs (*y*) et au muscle *x ;*

2° Au bord latéral de la ventouse;

3° Au muscle *z ;*

4° Au bord postérieur de la ventouse;

5° Au grand latéral et au grêle du tronc.

II. *Système veineux.* — J'étudierai successivement les parties suivantes : A, Système veineux rachidien ; B, Veine porte rénale ; C, Canaux de Cuvier; D, Cœur et artères branchiales; E, Système de la veine porte hépatique.

A. *Système veineux rachidien.* — Il comprend les différents vaisseaux qui donnent naissance aux veines cardinales antérieures et postérieures.

a. Les *cardinales antérieures* résultent de la coalescence de deux gros troncs veineux, qui sont eux-mêmes formés par la réunion de deux vaisseaux; il y a, en un mot, quatre veines principales qui concourent à la formation de la cardinale antérieure. Ce sont :

1° La *veine du releveur de la mâchoire*, qui prend naissance dans ce muscle et chemine au-dessus de l'abaisseur de l'arcade palato-tympanique ;

2° La *veine de la mâchoire inférieure,* qui suit la branche nerveuse située dans les os de la mâchoire, arrive sur le plancher de l'orbite, s'applique à la face interne du releveur de la mâchoire et vient s'anastomoser avec la précédente en formant un gros tronc (fig. 3, *vm*) qui se dirige transversalement de dehors en dedans;

3° La *veine ophthalmique,* qui sort du globe de l'œil en s'accolant au nerf optique (*voc*) ;

Et 4° la *veine cérébrale,* qui prend naissance à la face inférieure des lobes inférieurs en s'anastomosant avec celle du côté opposé un peu en avant de l'hypophyse (pl. XXVII, fig. 3, en arrière de la lettre *ch*), se porte en dehors en cheminant à la face supérieure du sphénoïde, et se réunit à la précédente en formant un tronc volumineux (*tc*).

Ce dernier se dirige de dedans en dehors et s'anastomose avec celui dont j'ai parlé plus haut (*vm*) pour former la *veine cardinale antérieure*[1] (fig. 3, *cat*, et fig. 5, *ca*), qui sort du crâne par le trou de la grande

[1] Il n'y a pas trace de bulbe ou sinus ophtalmique.

aile du sphénoïde, décrit une grande courbe à concavité interne, arrive au niveau de l'articulation du crâne avec la première vertèbre, et, se portant droit en arrière, atteint le rein au niveau du milieu de cette vertèbre.

Elle ne se ramifie pas dans le rein, mais poursuit son trajet dans sa substance en restant à égale distance de ses deux bords et, après un très court trajet, atteint le canal de Cuvier (fig. 3 et 5, *cc*).

b. Les *cardinales postérieures* sont très inégales ; la droite (*fig*. 5, *cd*), qui est de beaucoup la plus volumineuse, se trouve sur le prolongement de la veine caudale (*vc*) et se porte très légèrement à droite au niveau où le rein se bifurque, c'est-à-dire vers la dixième vertèbre.

Elle forme le bord interne du rein jusqu'à la quatrième vertèbre ; là, elle oblique de façon à venir occuper le milieu de cet organe et atteint bientôt la cardinale antérieure droite au point même où se branche le canal de Cuvier (*cc*).

La *cardinale gauche*, beaucoup moins volumineuse que la droite, s'en sépare au sommet de l'angle que forment les deux lobes du rein et occupe, comme elle, le bord interne de cet organe ; mais souvent elle pénètre dans l'intérieur de sa substance, de sorte qu'elle semble interrompue une ou deux fois. Son trajet est absolument symétrique de celui de la cardinale droite (*cg*).

Les deux cardinales n'ont pas d'anastomoses transversales, comme cela arrive si souvent.

B. *Veine porte rénale. — Système afférent.* — Les veines afférentes du système porte rénal proviennent des *glandes génitales*, de la *vessie*, des *muscles du tronc*, des *pectorales* et de l'*encéphale*.

1° Les veines des *glandes génitales* et de la *vessie* n'offrent rien de particulier à considérer ; elles se jettent dans la partie postérieure, simple du rein.

2° Les veines *intercostales* (*vi*) apportent au rein une grande quantité de sang ; leur disposition ne diffère pas de celle qu'on rencontre d'ordinaire.

3° Le sang des pectorales est conduit au rein par deux veines qui affectent la disposition suivante :

La plus antérieure aborde le rein au niveau même du canal de Cuvier (fig. 3 et 5, *vop*) ; elle est formée par deux vaisseaux : l'un qui rapporte le sang venant de la région operculaire, de l'abaisseur de l'opercule et de l'huméro-mastoïdien ; l'autre, le sang qui a nourri l'abducteur de la pectorale. Ces deux vaisseaux se réunissent et, au point où ils s'abouchent, viennent se rendre des veines qui proviennent des muscles scapulo-huméral et huméro-occipital. Le gros tronc veineux, qui résulte de cette coalescence, chemine entre l'huméro-mastoïdien et l'huméro-occipital, et, comme je l'ai déjà dit, se jette dans le rein au niveau de l'origine du canal de Cuvier.

L'autre vaisseau, postérieur par rapport au premier (fig. 5, *vp'*), ramène le sang de l'adducteur de la pectorale, du muscle de la petite pectorale et de la portion D du grand latéral; il chemine d'arrière en avant, entre la pectorale et le grand latéral, en suivant le trajet du plexus nerveux, et se jette dans le rein au niveau de l'articulation des deuxième et troisième vertèbres.

4° Le sang des parties postérieures de l'encéphale est amené au rein par une veine qui sort du crâne en même temps que le pneumogastrique, et entre dans cette glande presque en même temps que la cardinale antérieure.

Système efférent. — Le sang passe directement du réseau capillaire rénal dans les cardinales postérieures.

C. *Canaux de Cuvier et veines hépatiques.* — Les canaux de Cuvier prennent naissance sur les veines cardinales (fig. 3 et 5, *cc*), au point même où les antérieures s'abouchent avec les postérieures; ils sont d'un très gros calibre, convexes en dehors, concaves en dedans, et contenus dans un plan perpendiculaire à la colonne vertébrale, passant par le milieu de la seconde vertèbre. Ils sont appliqués sur les côtés du tube digestif et se jettent directement dans l'oreillette, car *il n'y a pas de sinus de Cuvier.*

Au point même où ils débouchent dans l'oreillette, chacun d'eux

se réunit à l'une des deux *veines hépatiques* (pl. XXVII, fig. 1, 2 et 5, *vh*), qui sont deux très gros vaisseaux courts, correspondant aux deux lobes du foie (fig. 1).

Les canaux de Cuvier et les veines hépatiques reçoivent un certain nombre de vaisseaux très importants qui proviennent de la pectorale, des ventouses, de l'appareil respiratoire et du tube digestif.

1° Une partie du sang de l'adducteur de la pectorale est ramené au cœur par une veine qui se jette, tantôt dans la veine hépatique, tantôt dans le canal de Cuvier, tantôt dans l'intervalle de ces deux vaisseaux (fig. 5, *vp*).

2° Le sang des *ventouses* retourne au cœur *sans passer par le rein;* la veine qui le contient prend naissance dans la frange de la ventouse postérieure par de fins ramuscules (*vvp*); d'autres venus des muscles grêles du tronc, de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs et du muscle *z*, se joignent à eux, et un vaisseau d'assez gros calibre se trouve constitué de chaque côté du corps, au niveau de l'extrémité postérieure du squelette des ventrales. A partir de là, il suit le sillon qu'on aperçoit sur le plancher de la cavité générale, entre le grand latéral en dehors, et l'appareil musculaire compliqué de la ventouse antérieure en dedans. Il parvient ainsi au point où les deux masses D du grand latéral arrivent presque au contact (pl. XXVI, fig. 2, *q*) et se jette dans la veine hépatique, située de son côté (pl. XXVII, fig. 5, *vv*). Pendant son trajet, il reçoit des rameaux veineux qui proviennent du grand latéral, des muscles *x* et *vv*, du releveur des rayons, de l'adducteur des rayons osseux de la ventrale, de la marge de la ventouse antérieure et des rayons de cette ventouse.

3° Dans chaque muscle génio-hyoïdien naît une veine hyoïdienne, qui se dirige d'avant en arrière et se réunit bientôt à son homologue du côté opposé (fig. 5), après avoir reçu un fin rameau capillaire de la première branchie (veine de Duvernoy). La veine unique, constituée par l'anastomose des deux hyoïdiennes, passe au-dessus de la première artère branchiale, puis au-dessous du tronc commun des

trois dernières, longe le côté droit du bulbe et du ventricule, et vient se jeter dans le canal de Cuvier droit (*vd*), en dehors du péricarde. Pendant ce trajet, elle reçoit de chaque côté une petite veine de la deuxième branchie, une veine péricardique unique, plusieurs fins rameaux du sterno-hyoïdien et quelques branches provenant du pharynx.

Je crois que ce système veineux hypobranchial représente le système de Duvernoy, quoique je n'aie pu réussir à voir les vaisseaux des deux branchies postérieures.

Quelquefois, la veine que je viens de décrire, au lieu de se trouver à droite, est située à gauche. Toujours on rencontre du côté opposé à celui sur lequel elle est située, un tout petit vaisseau qui ramène le sang de la moitié du plancher branchial et de la moitié de l'œsophage qui lui correspond.

4° Au-dessous du point où vient se jeter dans le canal de Cuvier la veine (*vp*) qui rapporte le sang de l'adducteur de la pectorale, vient déboucher un petit vaisseau qui contient le sang de la région latérale antérieure du tube digestif (fig. 5).

D. *Cœur et artères branchiales.* — Le *cœur* en lui-même n'offre rien de particulier à signaler. Il se trouve à la face inférieure de l'appareil branchial et digestif, au-dessus du muscle sterno-hyoïdien.

Le bulbe artériel est situé au niveau de la fente branchiale postérieure (fig. 5, *ba*), il se trifurque ; le tronc médian donne naissance aux artères des branchies de la paire antérieure et chaque tronc latéral aux artères des autres branchies (fig. 5).

E. *Système de la veine porte hépatique.* — *Vaisseaux afférents.* — Ils proviennent du *tube digestif*, du *pancréas*, de la *rate* et de la *vésicule du fiel*.

Les *vaisseaux du tube digestif* consistent en une veine située à sa face supérieure, et en deux ou trois qui occupent sa face inférieure.

La veine de la face supérieure (fig. 2, *av*) prend naissance à la face inférieure par deux rameaux longitudinaux provenant l'un de l'estomac, l'autre du rectum ; elle contourne le sphincter situé entre

ces deux portions, et longe ensuite, d'arrière en avant, le tube digestif qui lui envoie de nombreuses veinules (fig. 2).

Un peu avant d'arriver à l'estomac, cette veine reçoit un gros vaisseau (fig. 2, *vp*) qui rapporte le sang de la face gauche de l'intestin et celui du grand lobe pancréatique, dont toutes ses branches sont couvertes. Le tronc de la veine porte se trouve ainsi constitué; il est situé entre la rate et la vésicule du fiel (*tp*).

A la face inférieure de l'intestin, rampent de très nombreux capillaires qui se rassemblent en deux ou trois veines assez volumineuses (fig. 1, *ves*), se dirigent de gauche à droite et vont se jeter dans le tronc de la veine porte.

Le *sang du pancréas* passe directement dans toutes les branches veineuses qu'il recouvre ; celui de la *rate* est versé dans la veine porte par la veine splénique (fig. 2, *vs*), courte et volumineuse; enfin, le sang qui circule dans le riche réseau capillaire de la *vésicule du fiel* se rend dans le tronc de la veine porte et dans les veines de la face inférieure de l'estomac.

Vaisseaux efférents. — La *veine porte* (fig. 2, *tp*) donne généralement naissance à deux ou trois vaisseaux qui portent le sang au foie. Ils atteignent directement la face inférieure du grand lobe hépatique et leurs branches sont logées dans les sillons qu'il porte à sa surface. Le petit lobe ne reçoit que des veines ayant déjà rampé à la surface du grand lobe (fig. 2) et c'est seulement par ces vaisseaux que ce petit lobe hépatique est rattaché aux viscères abdominaux.

VIII

SYSTÈME RESPIRATOIRE.

L'appareil respiratoire des Lepadogasters ne présente rien d'intéressant à signaler; leurs trois branchies et demie sont constituées comme celles de tous les téléostéens pectinibranches. Il y a cependant un point que je ne veux pas passer sous silence, c'est la façon dont s'exécutent les mouvements respiratoires. La bouche ne s'ouvre

jamais largement comme chez beaucoup de poissons ; elle reste légèrement entr'ouverte et la mâchoire inférieure n'est animée que d'un mouvement presque imperceptible.

L'opercule ne s'écarte que très peu latéralement ; souvent on ne s'aperçoit de ses déplacements qu'en considérant la peau mince qui borde l'ouverture de la cavité branchiale ; enfin, les pectorales sont presque toujours animées de mouvements rythmiques qui ont pour but de créer des courants dirigés d'avant en arrière.

Il me paraît certain que le peu d'étendue des mouvements respiratoires des Lepadogasters contribue à dissimuler leur présence sous les cailloux qui leur servent d'abri et de cachette.

IX

SYSTÈME NERVEUX.

Dans le présent chapitre, je considérerai successivement : I, *l'encéphale ;* II, *les nerfs cérébraux ;* III, *les nerfs spinaux ;* IV, *le grand sympathique.*

I. *Encéphale.* — L'étude complète de l'encéphale m'entraînerait beaucoup au delà des limites dans lesquelles je suis forcé de rester ; car, si on la faisait en détail, elle formerait à elle seule un gros volume. Je ne m'occuperai donc ici que de l'*extérieur de cet organe* et de ses *ventricules.*

Les *lobes olfactifs* sont très petits, sessiles, accolés intimement sur la ligne médiane ; ils coiffent l'extrémité antérieure de l'hémisphère auquel ils correspondent, en restant en dedans de son axe antéro-postérieur (pl. XXVIII, fig. 1, *lo*).

Les *hémisphères* cérébraux (fig. 1, 2, 3, *h*) sont allongés d'avant en arrière, leur forme se rapproche de celle d'un triangle à sommet antérieur et à côtés fortement convexes en dehors. A la face inférieure, ils ne sont pas séparés par un sillon médian. Les hémisphères sont plus gris que le reste du cerveau, absolument dépourvus de circonvolutions, pleins et confluents dans leur partie postérieure. Le pont

qui les réunit est situé tout au fond du sillon qui les sépare sur la face supérieure et renferme quelques faisceaux de fibres commissurales.

Les *lobes optiques* (fig. 1, 2, 3, 12, 13, *lo*), situés immédiatement derrière les hémisphères cérébraux, sont plus volumineux que ces derniers et affectent à peu près une forme de losange à angles arrondis et à côtés convexes en dehors. Leurs bords internes ne sont pas appliqués l'un contre l'autre dans toute leur longueur; ils sont seulement tangents vers leur partie médiane. En avant, ils contribuent à former le quadrilatère à côtés convexes en dedans, qui occupe l'intervalle situé entre les hémisphères et les lobes optiques; en arrière, ils forment les deux côtés antérieurs du triangle complété par le bord antérieur du cervelet. Le fond de ce triangle est constitué par une membrane mince en continuité de substance avec les couches les plus superficielles des lobes optiques et du cervelet[1]. Les coupes montrent nettement que la moitié superficielle de cette membrane est constituée par des fibres et la moitié profonde par des myélocites. Chacune de ces couches est en continuité avec les couches correspondantes des lobes optiques.

Sur les côtés, les lobes optiques débordent notablement les lobes inférieurs qui sont situés exactement au-dessous d'eux, et, quand on examine l'encéphale par la face inférieure, on voit, avec la dernière netteté, de chaque côté, le lobe optique se porter en dedans et donner naissance au nerf optique qui se rend à l'œil du côté opposé.

Quand on examine le cerveau en dessus, on n'aperçoit aucune trace d'*épiphyse*, même à la loupe sous un grossissement assez considérable. Les coupes seules peuvent renseigner exactement sur la façon dont se comporte cet organe intéressant chez le *Lepadogaster Gouanii* (pl. XXVIII, fig. 8, 9, 10, 11, *ep*), elles montrent que ce

[1] D'après BAUDELOT (*Étude sur l'Anatomie comparée de l'encéphale des poissons*, Strasbourg, 1869, p. 38), un semblable triangle, limité en avant par les lobes optiques et en arrière par le cervelet, existe dans le hareng, l'alose, le barbeau et la carpe.

corps fait très peu saillie dans l'espace quadrangulaire ménagé entre les hémisphères et les lobes optiques. Les coupes que j'ai faites dans l'encéphale du *Lepadogaster Gouanii* sont espacées de 0^{mm},015 ; cinq de ces coupes intéressent la glande pinéale ; son diamètre antéro-postérieur est donc de 0^{mm},075 ; son diamètre transversal n'est que de 0^{mm},070.

Dans la coupe la plus postérieure (fig. 11) la glande pinéale se montre comme formée par une masse pyriforme, absolument sessile, profondément située entre les deux lobes optiques (*lo*). En ce point, elle est absolument invisible de l'extérieur, car elle est cachée par ceux-ci. Au-dessous d'elle se trouve le troisième ventricule (*tv*), et de chaque côté la partie tout à fait antérieure du ventricule des lobes optiques (*vlo*).

Dans la coupe située à 0^{mm},030 en avant de la précédente (fig. 10), la glande pinéale est plus volumineuse et moins profondément située ; le troisième ventricule est plus large.

La coupe suivante, distante de la dernière de 0^{mm},015, montre qu'à ce niveau l'épiphyse, située de plus en plus superficiellement, fait saillie entre les deux lobes optiques et devient visible sur la face supérieure de l'encéphale. Au-dessous d'elle, se trouve le troisième ventricule et de chaque côté un faisceau de fibrilles nerveuses (*cm*) qui constitue la *commissure grêle.*

La dernière coupe (fig. 8), plus antérieure que toutes les autres, fait voir qu'en cette région l'épiphyse est encore plus superficielle que dans la précédente. Elle est située immédiatement au-dessus de la *commissure grêle* (*cm*) qui met en communication les deux *tubercules pédonculaires* (*tp*) situés respectivement au-dessus de chacun des pédoncules cérébraux (*pc*).

En ce point, le troisième ventricule est très large (*ti*); vers le bas, il s'amincit tellement que les parois internes des pédoncules arrivent au contact, mais laissent entre eux un intervalle virtuel. Plus bas, cet intervalle redevient réel et c'est par cette longue fente que le troisième ventricule communique avec l'infundibulum qui est situé

à une certaine distance en arrière des parties intéresssées par la coupe de la figure 8.

Quant à la structure de l'épiphyse, elle est la suivante : une très mince membrane l'entoure et sa substance renferme de nombreux noyaux qui paraissent bien être analogues aux myélocites qu'on trouve en si grande quantité dans toutes les parties de l'encéphale. Ces myélocites paraissent disposés sans beaucoup d'ordre, sauf dans le voisinage de la petite cavité dont l'épiphyse est creusée. Cette cavité ne communique pas avec celle du troisième ventricule ; on la distingue nettement sur la coupe représentée dans la figure 10.

En arrière des lobes optiques se trouve le *cervelet* ; cet organe se projette horizontalement sous la forme d'une courbe à peu près elliptique, inscrite dans un losange formé antérieurement par les lobes optiques et postérieurement par les lobes supérieurs (*lp*, fig. 3).

Entre le cervelet et les lobes optiques, existe un espace triangulaire dont j'ai déjà parlé. De chaque côté de cet organe existe un autre espace triangulaire limité en avant par le bord postérieur du lobe optique, en dedans par le cervelet et postérieurement par le bord antérieur de la racine postérieure du trijumeau (fig. 3).

Le cervelet ne présente pas de sillon médian et est absolument dépourvu de ventricule. Il s'étend très peu en arrière et n'arrive qu'au niveau de la partie médiane des lobes postérieurs ; le quatrième ventricule est par conséquent largement ouvert postérieurement. En avant, le cervelet se continue avec l'éminence lobée du plancher des lobes optiques comme le démontrent les coupes d'une façon indiscutable.

La partie du *quatrième ventricule* non recouverte par le cervelet se présente comme un espace allongé d'avant en arrière dont les lèvres supérieures, rapprochées en avant, sont formées par un bourrelet de substance blanche (fig. 3). Quand on écarte ces lèvres avec précaution, on aperçoit le plancher du quatrième ventricule qui présente les particularités suivantes : sur la ligne médiane se trouvent deux minces cordons blancs (fig. 6) parallèles, contigus ; perpendiculaire-

ment à ces deux cordons, sont disposées six bandes blanches qui alternent avec six bandes gris pâle, de telle sorte que l'aspect du plancher du quatrième ventricule est à peu près celui que j'ai essayé de représenter dans la figure 6.

Les *pyramides postérieures* de la moelle allongée portent chacune à leur face supérieure un îlot de substance d'un blanc éclatant. Chacun de ces îlots se termine en pointe en avant et se prolonge en arrière sur les cordons postérieurs de la moelle (fig. 3).

En avant, les pyramides se renflent au niveau de la partie postérieure du cervelet pour former les *lobes supérieurs*. Ceux-ci ne se rejoignent pas sur la ligne médiane au-dessus du quatrième ventricule, comme cela a lieu souvent chez les Téléostéens. La racine postérieure de la cinquième paire de nerfs cérébraux est directement en continuité avec le lobe postérieur correspondant.

A la face inférieure de l'encéphale, se trouvent les *lobes inférieurs* sous-jacents aux lobes optiques. Ils sont absolument confluents *antérieurement*, tandis que postérieurement ils sont séparés l'un de l'autre par toute la largeur du sac vasculaire (fig. 2, *li*); c'est le contraire de ce qui a lieu ordinairement. Leur largeur est moindre que celle des lobes optiques qu'on aperçoit autour d'eux quand on regarde l'encéphale en dessous.

Vers le centre de l'ensemble formé à la face inférieure du cerveau par les lobes inférieurs, se trouve un petit corps arrondi, globuleux, enfoncé dans la masse nerveuse à laquelle il est fixé ; c'est l'*hypophyse* (fig. 2 et 12, *hyp*).

Quand on examine un cerveau frais, elle est assez difficile à apercevoir, mais l'acide osmique décèle sa présence immédiatement. Elle ne mesure que $0^{mm},28$ à $0^{mm},30$ de long, et son diamètre transversal est un peu inférieur à cette dimension.

L'hypophyse est, comme je l'ai dit, légèrement enfoncée dans la substance des lobes inférieurs (sur les coupes elle paraît très enfoncée, cela tient à ce que l'action des réactifs la fait pénétrer dans le ventricule des lobes inférieurs) et toute la surface de ces lobes

sur laquelle elle s'applique est d'une extrême minceur ; sur les coupes, c'est une membrane à simple contour, tellement délicate qu'elle pourrait facilement passer inaperçue. Cette membrane fait partie du plancher de l'infundibulum sur lequel la glande pituitaire est appliquée. La tige pituitaire n'existe pas, l'hypophyse repose directement sur la face inférieure de l'encéphale sans que j'aie pu voir, même sur de bonnes coupes transversales et longitudinales, comment ce corps est en continuité de substance avec le cerveau.

Au centre de l'hypophyse se trouve une cavité plus ou moins irrégulière simple ou un peu rameuse, limitée par une couche épaisse de fibres orientées dans des directions diverses ; cette couche forme comme un noyau de substance blanche au centre du corps pituitaire. A la surface se trouve une épaisse couche de cellules dont les noyaux très rapprochés sont plus volumineux que les myélocites.

La cavité centrale de l'hypophyse est close, elle ne communique pas avec le ventricule des lobes inférieurs.

En arrière du corps pituitaire, entre les lobes inférieurs (on a vu plus haut qu'ils sont séparés postérieurement), se trouve *le sac vasculaire* qui tantôt est assez éloigné du bord postérieur de l'hypophyse, tantôt au contraire lui est tangent. Cet organe affecte la forme d'un triangle à angles arrondis dont les deux côtés antérieurs sont concaves en dehors et le côté postérieur convexe (pl. XXVIII, fig. 2, 13, *sv*). Il est plus épais en avant qu'en arrière ; antérieurement, il ne fait pas saillie, car il est enfoncé entre les lobes inférieurs, tandis que postérieurement il est appliqué à la face inférieure de la moelle allongée.

Le sac vasculaire est creusé d'une cavité très compliquée (*csv*, fig. 12) dont la paroi est formée par des cellules qui paraissent assez analogues à celles qu'on observe dans d'autres parties du cerveau. En dehors de cette paroi cellulaire se trouvent de nombreux vaisseaux qui donnent à l'organe la couleur rouge qu'on lui connaît.

Pour rendre plus claire la description des *ventricules* du cerveau, je m'occuperai d'abord du ventricule des lobes optiques, qui est mieux circonscrit que les autres et dont la connaissance est facile à acquérir.

Chacun des lobes optiques est creusé d'une cavité considérable plus ou moins profonde suivant les points où on l'examine. Les cavités des deux lobes communiquent largement entre elles sur la ligne médiane; cependant, cette communication n'a pas lieu sur toute l'étendue de leur dimension antéro-postérieure, de sorte que le *ventricule des lobes optiques* est notablement étranglé dans son plan de symétrie.

Je n'ai pas disséqué ces lobes, mais l'étude des coupes transversales et longitudinales de l'encéphale me permettra de donner quelques détails sur les organes qui occupent le plancher et le plafond du ventricule optique.

La partie médiane et postérieure du plancher est formée par l'*éminence lobée* (fig. 13, *el*), prolongement du cervelet dans la cavité des lobes optiques. De chaque côté se trouvent les *renflements se-semi-lunaires;* ils émettent du côté externe des paquets de fibres qui percent la couche de myélocites du plafond optique et se placent à la face supérieure de cette couche; ce sont les faisceaux de la couche rayonnante.

Le plafond du ventricule optique est formé par une épaisse couche de myélocites. Au niveau de l'extrémité antérieure de l'éminence lobée cette couche donne naissance à deux petits bourrelets qui se dirigent en avant en devenant de plus en plus gros.

Le diamètre de ces bourrelets, qui pendent du plafond optique, devient tellement considérable qu'ils finissent par se souder au plancher du ventricule et par former une cloison verticale, médiane, épaisse, qui divise la partie antérieure de ce dernier en deux culs-de-sac. Dès leur origine ils renferment un axe de substance blanche en continuité avec celle qui recouvre la couche de myélocites des lobes optiques. Il ne me semble pas douteux qu'ils représentent ce

que Baudelot[1] a décrit sous le nom de *lame commissurale* dans son chapitre relatif aux lobes optiques.

Immédiatement en arrière de cette lame commissurale, le plancher du ventricule optique est plan, mais il se creuse bientôt d'un sillon profond qui se continue sous l'éminence lobée en constituant un canal qui n'est autre chose que l'*aqueduc de Sylvius* (pl. XXVIII, fig. 13, *as*); ce dernier, très étroit sous l'éminence lobée, s'élargit en arrivant sous le cervelet et constitue en ce point le *quatrième ventricule* (fig. 3, *qv*, fig. 6).

Le sillon profond et médian du plancher optique se continue aussi en avant, et à peu de distance du point où la lame commissurale se soude à ce plancher, il s'enfonce de haut en bas et d'arrière en avant, en constituant un canal fermé très court: *l'aqueduc antérieur*. Cet aqueduc passe au-dessous de la partie antérieure de la lame commissurale et au niveau de la partie antérieure de l'hypophyse, il débouche dans le *troisième ventricule*.

Le troisième ventricule offre une forme particulière que je vais essayer de décrire en peu de mots. Il est extrêmement aplati dans le sens latéral, mais très étendu dans le sens vertical. L'aplatissement qu'il a subi intéresse surtout sa région médiane; de sorte que sur les coupes transversales de l'encéphale, il paraît comme pincé en son milieu, et ce pincement est tellement considérable que ses deux parois latérales, constituées surtout par les pédoncules cérébraux, sont en contact sur une grande portion de leur étendue. En bas et en haut, au contraire, la cavité du troisième ventricule, au lieu d'être virtuelle, est réelle et assez considérable; mais dans chacune de ces régions, elle affecte la forme d'un canal à grand axe longitudinal (pl. XXVIII, fig. 8, *tv*, *tv*).

Nous avons vu qu'en arrière le troisième ventricule communique avec le ventricule optique par l'intermédiaire de l'aqueduc antérieur qui est très court; en avant, il s'ouvre largement dans l'intervalle

[1] Baudelot, *loc. cit.*, p. 40.

qui règne entre les deux hémisphères et qui affecte la disposition suivante : la partie supérieure du troisième ventricule, qui, au-dessous de l'épiphyse, est rétrécie en canal à section losangique, s'élargit brusquement et n'a plus pour plafond que la pie mère ; c'est le commencement de l'intervalle des deux hémisphères. Dans toute cette région, cet intervalle affecte la même forme que le ventricule, c'est-à-dire qu'il est rétréci au milieu par le rapprochement de ses deux parois latérales qui arrivent au contact, mais ménagent inférieurement un canal étroit en continuité avec celui du troisième ventricule, et supérieurement, un très large canal recouvert seulement par la pie mère.

L'intervalle entre les deux hémisphères ne reste pas ainsi constitué dans toute l'étendue de ces organes ; en effet, leur commissure le divise en deux parties : une supérieure large et une inférieure très étroite située au-dessus du chiasma des nerfs optiques.

L'inférieure cesse très rapidement pour se terminer en cul-de-sac, tandis que la supérieure passe au-dessus de la commissure des hémisphères, et, en avant de celle-ci, s'élargit de haut en bas, de manière à intéresser de nouveau toute l'épaisseur verticale de la masse des deux hémisphères, sauf une très mince membrane commissurale qui existe à leur face inférieure.

En arrière et en bas, le troisième ventricule communique largement avec les ventricules des lobes inférieurs par le canal de l'*infundibulum*. Celui-ci mérite d'être décrit avec quelque détail, car ses rapports sont assez complexes.

Dans sa partie antérieure et supérieure, l'infundibulum est aussi aplati que le troisième ventricule, mais il s'élargit inférieurement et surtout postérieurement. L'hypophyse est appliquée sur son plancher et celui-ci, comme je l'ai déjà fait remarquer, est extrêmement mince, de sorte que si l'on n'examine pas les coupes avec beaucoup de soin, on n'aperçoit pas la mince membrane qui sépare la face supérieure de l'hypophyse de la cavité de l'infundibulum (pl. XXVIII, fig. 12, *inf*). Sur les côtés, cette cavité ne dépasse pas l'hypo-

physe ; mais en avant de cet organe, le plancher de l'infundibulum est à nu sur la face inférieure de l'encéphale, derrière le bourrelet de substance blanche qui se trouve situé immédiatement en arrière du chiasma des nerfs optiques. Dans cette région, le plancher de l'infundibulum est aussi mince que dans la région superhypophysaire.

Au niveau de la partie antérieure de l'hypophyse, l'infundibulum s'élargit beaucoup et décrit une courbe à concavité inférieure en contournant la face supérieure de cet organe, dont il dépasse légèrement le bord postérieur.

Chacun des *lobes inférieurs* est creusé d'un ventricule étroit qui commence à une distance de son bord postérieur égale au plus grand diamètre de l'hypophyse. Ce ventricule (pl. XXVIII, fig. 13, *vli*) ne mesure guère que la quinzième partie du diamètre transversal du lobe inférieur et le parcourt d'arrière en avant, en restant à une très petite distance de sa face inférieure, surtout en arrière. Au niveau de la partie moyenne de l'hypophyse, il s'infléchit brusquement en dedans et vient s'ouvrir sur la face latérale de la partie de l'infundibulum, qui contourne le corps pituitaire (fig. 12, *cvi*).

Les tubercules olfactifs, les hémisphères et le cervelet sont complètement dépourvus de cavité.

L'épiphyse est, comme nous l'avons vu, creusée d'une petite cavité close, et l'hypophyse a aussi dans sa région centrale une cavité très étroite plus ou moins irrégulière avec quelques diverticules isolés.

Maintenant que j'ai terminé l'exposé des quelques détails que je voulais donner sur l'encéphale du Lepadogaster, je vais étudier succinctement ses nerfs cérébraux.

II. *Nerfs cérébraux.* — *Olfactif.* — Il naît au sommet du lobe olfactif et se dirige immédiatement en avant et en dehors, en cheminant entre le frontal principal et le sphénoïde (pl. XXVIII, fig. 2, *ol*). Pour se rendre à l'organe de l'olfaction, il perce le frontal antérieur à la base de son apophyse préorbitaire (pl. XXIV, fig. 1).

L'organe de l'olfaction ne présente qu'un point intéressant, ce sont les appendices qui ornent ses deux orifices; je vais les décrire rapidement.

L'orifice postérieur de la fossette olfactive, qui mesure environ trois quarts de millimètre, se trouve à l'intersection de la tangente au bord antérieur de l'œil et de la tangente à son bord interne; il est muni d'un petit tube cylindrique aussi long que large (pl. XXIX, fig. 1, 2, *op*). L'orifice antérieur, situé à $1^{mm},5$ du postérieur et très légèrement en dedans de lui (fig. 1, *oa*), porte un tube cylindrique comme ce dernier, mais ce tube est prolongé en deux appendices diamétralement opposés. Celui qui est en avant (fig. 1, *ta*) est court, filiforme, légèrement courbé; l'autre (fig. 1, *tp*), au contraire, mesure 3 à 4 millimètres de longueur sur 1 millimètre de large et se divise en deux ou trois lanières à son extrémité libre (fig. 1, 2, *tp*); c'est un véritable tentacule. Il reçoit un filet de la branche ophtalmique du trijumeau.

Optique. — Les nerfs optiques ne diffèrent pas de ce qu'ils sont chez tous les autres Téléostéens (pl. XXVIII, fig. 1, *op*).

Moteur oculaire commun. — Il sort du cerveau entre le lobe optique et le lobe inférieur (fig. 1, 2, *mc*); après avoir cheminé sur une grande partie de sa longueur entre ces deux organes, il marche parallèlement au trijumeau, et, après un court trajet, se divise en quatre rameaux qui se rendent respectivement aux muscles droit supérieur, droit inférieur, droit interne et oblique inférieur. La branche de ce dernier est beaucoup plus longue que les autres.

Pathétique. — Ordinairement, ce nerf a son origine apparente entre les lobes optiques et le cervelet; dans le *L. Gouanii*, il sort du sillon, qu'on trouve, à la face inférieure du cerveau, entre les lobes optiques et les lobes inférieurs (pl. XXVIII, fig. 1, 2, *p*). Je n'ai pas recherché si son origine réelle est la même que dans les autres Téléostéens.

Le pathétique passe sous l'hémisphère cérébral qui lui correspond, croise le nerf optique né sur le côté du cerveau opposé au sien, puis

la branche ptérygo-palatine du trijumeau, et finalement se rend au muscle oblique supérieur.

Moteur oculaire externe. — Il prend naissance, par deux petites racines sur la moelle allongée, en dehors du sac vasculaire, et en avant de la plus grosse portion de l'acoustique; il se rend au muscle droit externe ou abducteur de l'œil (fig. 2, *mex*).

Trijumeau. — Il naît par deux racines très volumineuses : la première (fig. 3, 4, *tra*), antérieure et inférieure, reste simple et se rend au ganglion de Gasser (fig. 2, *gg*) ; la seconde, postérieure et supérieure, se trifurque, ses deux branches antérieures vont au ganglion de Gasser (fig. 4); la troisième est la racine antérieure du facial (fig. 4, *raf*).

Du ganglion de Gasser partent les différentes branches du trijumeau qui sont : 1° la branche *ophtalmique;* 2° la branche *ptérygo-palatine;* 3° la branche *maxillaire supérieure ;* 4° la branche *maxillaire inférieure;* 5° les branches *anastomotiques se rendant au facial ;* 6° la branche *latérale;* 7° les nombreux *rameaux qui se rendent à la peau.*

1° *Branche ophtalmique.* — Elle naît par deux racines sur le ganglion de Gasser (fig. 4, *oph*). Le nerf qui résulte de l'anastomose de ces deux racines passe sous le frontal principal et apparaît dans l'angle postéro-interne de l'orbite (pl. XXIX, fig. 1, *o*); il se dirige d'arrière en avant, donne un filet nerveux dans l'angle antéro-interne de l'orbite, puis oblique en dedans et se bifurque ; le rameau externe se rend au tentacule de l'orifice olfactif antérieur (pl. XXIX, fig. 1 ; XXVIII, fig. 4, *e*), l'interne passe sous le corps de l'os nasal et se divise en trois branches très ténues qui longent cet os en dedans et vont jusqu'au bout du museau (pl. XXIX, fig. 1 ; XXVIII, fig. 4, *i*).

2° *Branche ptérygo-palatine.* — Elle prend naissance à la face inférieure du ganglion de Gasser et se trouve située juste au-dessous de la précédente (pl. XXVIII, fig. 1, 2, *pp;* XXVII, fig. 3, *pp*); elle chemine d'abord sur le plancher de l'orbite, en s'appliquant sur la toile fibreuse qui sépare l'œil de l'abaisseur de l'arcade tympanique,

passe au-dessus du ligament palato-vomérien, au-dessous du tubercule du maxillaire supérieur, et se distribue à la peau qui recouvre la face inférieure des os intermaxillaires (pl. XXVII, fig. 3, *pp*).

3° *Branche maxillaire supérieure.* — En se bifurquant, le ganglion de Gasser donne naissance aux deux branches maxillaires du trijumeau, la supérieure en avant, l'inférieure en arrière.

La première de ces deux branches (pl. XXVIII, fig. 1, 2, *mxs*; XXIX, fig. 3, *mxs*) se dirige en dehors et, vers le centre du plancher de l'orbite, se divise en deux gros nerfs : l'interne (pl. XXVIII, fig. 4, *msi*) passe au-dessous de l'extrémité supérieure du maxillaire, marche parallèlement à la ptérygo-palatine, reçoit d'elle un rameau anastomotique volumineux, et, comme elle, se distribue à la peau qui tapisse inférieurement l'intermaxillaire (pl. XXVII, fig. 3); l'externe (pl. XXVIII, fig. 4, *mse*) se rend à la lèvre supérieure.

4° *Branche maxillaire inférieure.* — Celle-ci (pl. XXXIII, fig. 1, 2; XXVII, fig. 3, *mxi*), comme la précédente, est située sur le plancher de l'orbite, mais dans sa partie postérieure; comme elle aussi, elle se divise en deux rameaux, un postérieur et un antérieur.

Le rameau postérieur (pl. XXVIII, fig. 4, *mip*) se distribue au releveur des mâchoires; l'antérieur (fig. 4, *mia*) traverse ce muscle de part en part, arrive à la face interne du squelette de la mâchoire inférieure, la suit d'arrière en avant, passe au-dessous de l'os maxillaire supérieur, et, arrivé à l'os dentaire, s'engage dans le canal dont cet os est creusé.

5° *Branches anastomotiques allant au facial.*— Elles sont au nombre de deux que j'examinerai en parlant du facial.

6° *Branche latérale.* — Elle prend naissance sur la face supérieure du ganglion de Gasser par plusieurs racines (pl. XXVIII, fig. 4, *l*); aussitôt, elle se porte en arrière et s'applique à la face interne du crâne, d'où elle sort par un trou pratiqué entre le pariétal, l'occipital supérieur et l'occipital externe (pl. XXIX, fig. 1, *lt*). A leur sortie du crâne, les deux nerfs latéraux du trijumeau deviennent sous-cutanés et se rapprochent jusqu'à venir se loger dans le sillon qui

sépare les deux grands latéraux du tronc. Dans ce sillon, chacun d'eux, appliqué sur l'une des parois, reçoit des anastomoses des nerfs spinaux (branches supérieures) et émet latéralement des rameaux qui se distribuent aux grands latéraux.

Le nerf latéral du trijumeau ne reçoit pas d'anastomose du pneumogastrique.

7° *Rameaux peauciers.* — Plusieurs rameaux très fins naissent sur le ganglion de Gasser, entre les deux branches maxillaires (pl. XXVIII, fig. 4, *rp*); l'un d'entre eux se dirige en avant et en dehors, se trifurque et se distribue à la peau sous-orbitaire ; les autres se portent en arrière et en dehors et se rendent aux fossettes de la série operculaire, sauf cependant l'un d'entre eux qui se porte en avant et s'anastomose avec la patte d'oie de la branche sous-orbitaire (pl. XXIX, fig. 1).

Un faisceau important de fins rameaux nerveux prend son origine sur la face supérieure du ganglion de Gasser (pl. XXVIII, fig. 4, *rp'*), se porte en dehors et en arrière, et va former avec les rameaux dont il vient d'être question un riche plexus nerveux sous-cutané, appliqué sur la masse du releveur de la mâchoire. Ce plexus innerve les organites de la série operculaire (pl. XXIX, fig. 1).

Enfin, un autre plexus beaucoup moins considérable prend naissance entre le précédent et la branche ophtalmique (pl. XXVIII, fig. 4, *rp''*), c'est celui qui innerve la petite série post-orbitaire.

Facial ou operculaire. — Il a deux racines : l'une, antérieure, est contiguë à la racine postérieure du trijumeau (pl. XXVIII, fig. 4, 5, *raf* et fig. 2); l'autre, postérieure, est contiguë à l'acoustique (fig. 2 et fig. 4, 5, *rpf*).

Le facial, une fois constitué, s'accole à la face postérieure du ganglion de Gasser, auquel il adhère par du tissu conjonctif; avant de se séparer de ce ganglion, il donne naissance au grand sympathique (fig. 2, 4, 5, *gs'*), puis sort du crâne par le trou de la grande aile et aussitôt fournit trois petits rameaux : le premier (fig. 4, *aap*) va à l'abaisseur de l'arcade palato-tympanique ; le second (*mi'*) à la mâ-

choire inférieure [1] et le troisième (*ao*) à l'abaisseur de l'opercule. Un peu après la naissance du dernier, le facial reçoit une anastomose assez volumineuse qui lui vient de la face inférieure du ganglion de Gasser (fig. 4, *agg*) et qui passe par le même trou que lui. A quelque distance de là, il se bifurque, et ses deux branches s'engagent dans le temporal en passant chacune par un trou creusé au centre de cet os (pl. XXVI, fig. 9, *f*).

La branche antérieure (*mi*) passe au-dessus du tympanal, le contourne, se place en dedans du jugal et arrive ainsi à la face interne de l'articulaire de la mâchoire, en marchant parallèlement au rameau du nerf maxillaire inférieur (du trijumeau) et au-dessous de lui. Comme ce dernier, elle pénètre dans l'os dentaire. Ses branches se distribuent au génio-hyoïdien, au muscle transverse et probablement aussi à la peau qui les recouvre.

La branche postérieure (*mb*) fournit d'abord un filet à l'opercule, puis se bifurque, et ses rameaux se distribuent à la membrane branchiostège.

Acoustique. — J'ai étudié avec assez de soin les rameaux de l'acoustique, mais sans examiner leur distribution ; car cela m'aurait entraîné à faire de longues recherches sur la structure intime de l'oreille, et le temps dont je disposais ne me le permettait pas.

Dans l'oreille du *L. Gouanii* il y a trois otolithes : l'antérieure (pl. XXVIII, fig. 3, *ot*) est arrondie et de grandeur moyenne ; celle qui vient après est la plus grosse et de forme elliptique (*ot'*) ; enfin la dernière, très petite, est arrondie comme la première (*ot''*).

Le nerf acoustique a trois racines (fig. 3, *ac*) : l'antérieure, très volumineuse, intimement accolée à la postérieure du facial (fig. 2 et 4), est molle, courte, concave postérieurement ; elle s'épanouit largement à la face inférieure de l'otolithe antérieure, mais émet deux filets nerveux qui vont au delà.

Les deux autres racines naissent au même point (fig. 2 et 4), no-

[1] Après s'être anastomosé avec la branche de bifurcation *mi* du facial.

tablement en arrière de la première ; et sont beaucoup moins volumineuses qu'elle. La première se dirige en avant et s'épanouit à la face inférieure de l'otolithe elliptique ; tandis que la seconde se dirige en arrière, s'étale sur l'otolithe postérieure et se prolonge en un fin filet nerveux parallèle à la racine antérieure du pneumo-gastrique.

Une anastomose simple ou double (fig. 3, *fa*) réunit la portion antérieure de l'acoustique à sa portion moyenne.

Glosso-pharyngien. — Ce nerf, *intimement accolé au pneumo-gastrique*, sort du crâne en même temps que lui (pl. XXVII, fig. 3, *gp*; XXVIII, fig. 2, *1*, fig. 7, *gp*), se porte en avant et en dehors, et atteint le premier arc branchial, qu'il innerve, après s'être renflé en un ganglion allongé (fig. 2, *1*). Arrivé à l'extrémité inférieure de la première branchie, le glosso-pharyngien, se portant en avant, marche dans l'épaisseur du plancher de la cavité respiratoire, auquel il fournit de nombreux rameaux, puis va se placer au côté externe de l'os lingual, pour se terminer dans la peau qui le recouvre. Pendant son trajet à la face supérieure de l'appareil branchial, le glosso-pharyngien est accolé sur une grande longeur au grand sympathique, et nous verrons, en faisant l'histoire de ce dernier nerf, qu'ils sont réunis par une ou deux anastomoses (pl. XXVIII, fig. 2).

Pneumo-gastrique. — Il prend naissance sur la moelle allongée par deux racines : la première sort de la moelle au niveau de l'otolithe elliptique (fig. 3, *pra*) ; la seconde au niveau de l'otolithe postérieure (fig. 3, *prp*). La racine antérieure (*pra*) est souvent bifurquée ; il est fort possible que sa partie antérieure représente la racine du glosso-pharyngien. Au sortir du crâne, le pneumo-gastrique est constitué par quatre troncs nerveux qui se rendent : 1° *aux branchies et au tube digestif;* 2° aux deux *lignes latérales* (nerfs latéraux) ; 3° au muscle *huméro-mastoïdien;* 4° à l'*opercule.*

1° *Nerf des branchies et du tube digestif.* — Il est extrêmement volumineux au sortir du crâne et donne immédiatement trois rameaux nerveux, dont les deux premiers ont un renflement ganglionnaire

analogue à celui du glosso-pharyngien (fig. 2, 2 et 3) ; ceux-ci se rendent aux deuxième et troisième branchies, tandis que le dernier, qui n'a pas de renflement appréciable, innerve la demi-branchie (fig. 2, 4).

En arrière des nerfs branchiaux viennent plusieurs petits filets qui se distribuent à la paroi inférieure de la cavité branchiale et à l'origine du pharynx; puis un nerf extrêmement volumineux qui se divise en deux branches : l'une d'elles est destinée à la région pharyngienne inférieure, l'autre suit la génératrice latérale du tube digestif, auquel elle envoie de très nombreux rameaux (fig. 2, *td*).

2° *Nerfs latéraux.* — J'ai donné une description détaillée de ces nerfs dans le chapitre que j'ai consacré à la ligne latérale (XI).

3° *Nerf du muscle huméro-mastoïdien.* — Il prend naissance sur le pneumo-gastrique, entre le nerf destiné au tube digestif et le tronc des nerfs latéraux.

4° *Nerf de l'opercule.* — Il naît sur le pneumo-gastrique, au-dessus du glosso-pharyngien, par deux filets très inégaux, l'antérieur étant de beaucoup le plus volumineux. Après avoir passé au-dessous du muscle huméro-mastoïdien, ces filets plongent vers le haut au niveau du releveur de l'opercule; en ce point, le rameau le plus volumineux se bifurque, sa branche antérieure donne plusieurs longs ramuscules sous-cutanés situés à la face externe de l'os opercule, et la postérieure, après s'être anastomosée avec le filet le plus mince, se distribue au releveur de l'opercule et au scapulo-frontal.

Dans la description que j'ai donnée des nerfs latéraux, je n'ai parlé ni du rameau operculaire, ni du rameau surtemporal de ce nerf. Le nerf de l'opercule que je viens de décrire, tout en étant situé beaucoup plus antérieurement que le tronc des nerfs latéraux, représente peut-être le rameau operculaire ; quant au surtemporal, je n'en ai trouvé aucune trace.

III. *Nerfs spinaux.* — J'examinerai successivement :

A. *Les nerfs de la pectorale* (grand hypoglosse, première et deuxième paire spinale).

B. *Les nerfs de la ventouse antérieure* (troisième et quatrième paire spinale).

C. *Les nerfs de la ventouse postérieure* (cinquième et sixième paire spinale).

A. *Nerfs de la pectorale.* — La pectorale est innervée par le grand hypoglosse et les deux premières paires de nerfs spinaux qui forment un plexus compliqué, que je vais essayer de décrire aussi clairement que possible.

a. Grand hypoglosse. — Ce nerf n'est, à proprement parler, que la première paire spinale, et c'est uniquement pour ne pas m'écarter des nomenclatures adoptées que je le désigne sous le nom de grand hypoglosse.

Il a un rameau superficiel (dans la cavité générale) et de très nombreux rameaux profonds ; je m'occuperai d'abord du rameau superficiel, qui seul prend part à la formation du plexus de la pectorale, et je décrirai ensuite rapidement les rameaux profonds.

Au sortir du crâne, le rameau superficiel du grand hypoglosse est simple ou double ; dans ce dernier cas, la branche antérieure, qui est de beaucoup la plus petite, ne tarde pas à se réunir à la postérieure et un gros nerf se trouve ainsi constitué. Ce nerf (pl. XXVIII, fig. 7, *gh*) se dirige d'avant en arrière et de dedans en dehors en longeant l'huméro-occipital (*n*) ; à la hauteur des corps des deux premières vertèbres, il émet un gros rameau qui se recourbe en avant et en bas et se rend au sterno-hyoïdien, puis il continue à suivre la même direction.

b. Premier nerf spinal[1]. — Un peu en arrière du point où le grand hypoglosse sort du crâne, au niveau du milieu du corps de la première vertèbre sort le nerf de la première paire spinale (l), qui, d'abord parallèle au grand hypoglosse, ne tarde pas à s'anastomoser avec lui un peu au delà du point d'émergence du nerf destiné au sterno-hyoïdien. La branche qui résulte de cette réunion, s'engage dans

[1] Tout ce que je dis des *nerfs spinaux* se rapporte à la branche ventrale de ces nerfs, la seule qui ait de l'intérêt pour nous.

l'interstice musculaire situé entre la pectorale et la portion D du grand latéral du tronc (pl. XXVI, fig. 2, *pl*), et aussitôt après, reçoit un filet anastomotique de la deuxième paire spinale. De cette façon se trouve constitué un nerf, à la formation duquel concourent le grand hypoglosse et les deux premières paires spinales; au niveau du bord antérieur de l'apophyse externe de l'huméral, ce nerf se divise en deux portions : l'une se distribue à l'adducteur de la pectorale, l'autre, passant par le trou du radial, se rend à l'abducteur.

c. Deuxième nerf spinal. — La deuxième paire spinale entre dans la cavité générale au niveau de l'articulation de la première vertèbre avec la seconde (fig. 7, II) ; comme la première, elle marche à la surface du grand latéral, entre dans l'interstice musculaire dont j'ai parlé, envoie un filet anastomotique au nerf résultant de la soudure du grand hypoglosse et de la première paire, et lorsqu'elle arrive au bord antérieur de l'huméral, elle est déjà divisé en plusieurs rameaux qui se distribuent dans la substance de l'adducteur. Je dois maintenant dire un mot des rameaux profonds du grand hypoglosse et de la première paire spinale.

Quand on extirpe avec soin l'huméro-occipital, et qu'on dissocie avec encore plus de soin la portion du grand latéral qui se trouve au-dessus de lui, on découvre cinq ou six rameaux nerveux volumineux, qui paraissent bien appartenir tous au grand hypoglosse (fig. 7, *ghp*).

Plusieurs de ces rameaux, très courts, vont à l'huméro-occipital et au grand latéral ; les autres, plus longs, affectaient dans un animal la disposition suivante qui paraît très constante : les deux branches antérieures s'anastomosent pour former un nerf unique qui chemine parallèlement à une troisième branche simple postérieure. Au niveau du scapulo-huméral, le premier nerf donne naissance à de fins rameaux qui se joignent à d'autres issus du nerf latéral supérieur et vont se distribuer dans la peau du dos en avant du point où émerge ce dernier nerf. Les autres rameaux du nerf que j'étudie se distribuent à la pectorale. La branche simple postérieure du

grand hypoglosse profond pénètre dans le muscle scapulo-huméral.

La première paire spinale a un rameau qui présente un très grand intérêt ; il prend naissance non loin du point où ce nerf sort du squelette, chemine entre les deux premières paires spinales, suit pendant quelques millimètres le trajet du nerf latéral inférieur et finalement se rend au muscle de la petite pectorale (fig. 7, *npp*).

B. *Nerfs de la ventouse antérieure.* — *a. Troisième paire spinale* (pl. XXVI, fig. 2, 3, 4, III). — Elle pénètre dans la cavité générale à la hauteur de l'articulation des deuxième et troisième vertèbres (pl. XXVIII, fig. 7, III), marche à la surface du grand latéral du tronc, et, arrivée dans l'angle dièdre que celui-ci fait avec la ventouse antérieure, se divise de la façon suivante : tout d'abord, elle fournit un des deux rameaux (pl. XXVI, fig. 4, ζ) qui vont s'anastomoser avec un ou deux rameaux de la quatrième paire pour former une branche nerveuse mixte (ε), dont j'examinerai la distribution plus loin. Indépendamment de ces petits nerfs, elle en donne trois très volumineux :

Le premier (fig. 3, 4, α) fournit une arborisation très riche au bord antérieur de la ventouse ; le second (β) se bifurque : l'un de ses rameaux envoie un nerf à chacun des trois rayons de la ventouse (3, 4, 5) ; l'autre innerve le premier rayon articulé (2) et se rend ensuite dans le bord de la ventouse (α′) ; enfin le troisième nerf s'anastomose avec un rameau de la quatrième paire pour former un filet (γ) qui plonge dans la masse musculaire contenue à l'intérieur de la cavité des os des ventrales.

b. Quatrième paire spinale (pl. XXVI, fig, 2, 3, 4, 5, IV). — Elle entre dans la cavité générale au niveau de l'articulation des corps des troisième et quatrième vertèbres (pl. XXVIII, fig. 7, IV) et se divise au même niveau que la précédente en trois parties : la première est un rameau qui s'anastomose avec un autre, issu de la troisième paire, pour former le nerf γ ; la seconde (δ, fig. 4, 5, pl. XXVI) passe sous le releveur du troisième rayon et pénètre successivement dans les fourches des quatrième et troisième rayons ; elle donne deux petits

nerfs au quatrième rayon et un au troisième ; enfin, la troisième partie est formée par deux petites branches nerveuses ou par une seule grosse qui s'anastomose avec deux autres venues de la troisième paire pour former un nerf (ε, fig. 3, 4), dont je dois maintenant examiner la disposition.

Ce nerf, je le répète encore, est mixte et formé par les troisième et quatrième paires spinales (fig. 1, 2, 4, 5, ε). Situé dans l'angle dièdre compris entre la ventouse antérieure et le grand latéral (fig. 2), il se dirige d'abord en arrière en passant au-dessus du muscle *w* auquel il donne une petite branche (fig. 3) ; puis il s'incurve en dedans, passe sous le muscle *x*, lui fournit des rameaux, et se perd dans le muscle *y* (fig. 3, ε') ; mais avant d'émettre le petit nerf du muscle *x*, il fournit un très petit ramuscule qui se porte droit en arrière, passe au-dessus de *x* et va s'anastomoser avec un très petit nerf de la cinquième paire pour finalement innerver le muscle *z* (fig. 3, *z'*). Le rameau mixte ε innerve donc les muscles *w*, *x*, *y*, *z*.

C. *Nerfs de la ventouse postérieure. — a. Cinquième paire spinale* (pl. XXVI, fig. 2, 3, V). — Le nerf de la cinquième paire spinale entre dans la cavité générale un peu en avant de l'articulation des quatrième et cinquième vertèbres (pl. XXVIII, fig. 7, V). Vers son extrémité périphérique, il longe le grêle du tronc et atteint bientôt le bord du grand latéral en même temps que celui du muscle *z* (pl. XXVI, fig. 2), là il se ramifie. Un premier petit ramuscule se détache antérieurement et va s'anastomoser avec le nerf ε destiné au muscle *z* (pl. XXVI, fig. 2, 3) ; puis le nerf se divise en plusieurs branches volumineuses, dont l'une se rend à l'adducteur des coracoïdiens postérieurs et les autres au bord latéral de la ventouse postérieure (fig. 3).

b. Sixième paire (pl. XXVI, fig. 2, 3, VI). — La sixième paire spinale pénètre dans la cavité générale un peu en avant de l'articulation des cinquième et sixième vertèbres (pl. XXVIII, fig. 7, VI) et, vers la fin de son trajet, s'insinue entre le grand latéral et le grêle inférieur du tronc pour aborder la ventouse postérieure en arrière

et en dehors du muscle z. Elle innerve uniquement la moitié du bord de la ventouse postérieure et ne se rend à aucun muscle (pl. XXVI, fig. 3, VI), c'est-à-dire qu'elle est uniquement sensitive.

Des quatre paires de nerfs qui se rendent aux ventouses, la sixième est la seule qui ne soit que sensitive; en effet, la troisième paire est sensitive par ses rameaux α et β, mais elle contribue à former la branche γ, qui est motrice ; la quatrième paire est surtout motrice, mais sa branche δ est sensitive; enfin, la cinquième est surtout sensitive, mais elle a deux rameaux moteurs pour les muscles y et z.

En résumé, les points importants à noter sont les suivants :

1° La pectorale est innervée par le grand hypoglosse et les deux premières paires spinales ;

2° La petite pectorale reçoit une longue branche de la première paire ;

3° La ventouse antérieure est innervée uniquement par la troisième et la quatrième paire spinale ;

4° La ventouse postérieure reçoit ses nerfs de la cinquième et de la sixième paire; cependant son muscle propre (adducteur des coracoïdiens postérieurs) est animé à la fois par un filet de la quatrième paire et par un de la cinquième.

Les branches ventrales des paires spinales qui suivent la sixième sont au nombre de neuf ou dix; arrivées au bord du grand latéral, elles le contournent et deviennent sous-cutanées.

IV. *Grand sympathique.* — Il se compose de deux cordons ganglionnaires longitudinaux réunis par une commissure transversale.

Chacun d'eux prend naissance sur le facial en commençant par un ganglion peu considérable (pl. XXVIII, fig. 1, 2, 4, *gs'*), puis se dirige en arrière en marchant à la face inférieure de la grande aile et ne tarde pas à s'accoler intimement au glosso-pharyngien (pl. XXVII, fig. 3).

Les rapports que le grand sympathique contracte avec le ganglion de ce nerf sont variables ; tantôt c'est le ganglion qui envoie un ou deux courts filets au sympathique, tantôt, au contraire, c'est ce der-

nier qui les envoie au glosso-pharyngien ; il arrive aussi qu'on ne trouve aucune anastomose ou que l'accolement est si intime qu'on ne peut résoudre la question par la simple dissection.

Après avoir abandonné le glosso-pharyngien, chaque cordon sympathique se renfle en deux petits ganglions situés, le premier à la hauteur du grand hypoglosse, le second à la hauteur de la première paire spinale, et vers le milieu du corps de la seconde vertèbre on observe de chaque côté un volumineux ganglion *réuni à celui du côté opposé par une anastomose transversale* (pl. XXVII, fig. 3, *gs*).

Le ganglion droit, plus volumineux que le gauche, et toujours un peu plus postérieur que lui, émet plusieurs filets nerveux assez considérables qui se rendent au tube digestif.

A partir de là, les cordons du sympathique continuent à se porter en arrière en se rapprochant constamment et en présentant un petit ganglion à la hauteur de chaque nerf spinal. Bientôt le cordon droit devient contigu à l'aorte ; un peu plus loin, le gauche fait de même et, en continuant à se rapprocher ainsi, ils arrivent à occuper la face inférieure de ce vaisseau auquel ils envoient de nombreux filets nerveux en même temps qu'ils se réunissent par des anastomoses transversales ; enfin, vers la treizième vertèbre, il n'y a plus qu'un seul filet nerveux qui continue à suivre l'aorte.

Pendant le trajet des cordons du sympathique, depuis le facial jusqu'à la treizième vertèbre, chacun de leurs ganglions reçoit un filet du nerf spinal qui lui correspond.

X

PEAU.

La peau des Lepadogasters est composée de trois couches : 1° les *chromatophores* ; 2° le *derme*; 3° l'*épiderme*.

Les *chromatophores* reposent directement sur la couche plus ou moins épaisse de tissu conjonctif qui sépare la peau des parties sur lesquelles elle est appliquée (pl. XXX, fig. 1-5, *tc*, *ch*); ils sont de

trois couleurs : les plus abondants sont noirs, les jaunes le sont moins et les gris blanchâtres sont assez rares. Ils subissent tous des changements qui les font passer de la forme arrondie à la forme d'une étoile très compliquée ; mais ces changements sont beaucoup plus difficiles à observer dans l'adulte que dans l'embryon.

Dans le chapitre que j'ai consacré au développement, j'ai décrit avec quelque soin les changements de forme dont les chromatophores de l'embryon sont le siège.

Quand on enfonce une pointe dans la peau d'un *L. Gouanii* qui vient de mourir, on voit naître autour d'elle une zone claire circulaire, et lorsqu'on porte sous le microscope le lambeau de tissu conjonctif sous-cutané auquel adhèrent les chromatophores, on constate que dans toute la zone claire ils ne sont pas étoilés, mais presque complètement arrondis.

Le *derme* est composé de faisceaux très aplatis de fibres élastiques parallèles, qui sont disposés de façon à former de véritables couches de fibres ; mais tous ces faisceaux ne sont pas orientés dans le même sens, les uns sont longitudinaux, les autres transversaux et l'alternance des couches perpendiculaires entre elles paraît être régulière.

Quand on examine la face profonde du derme sous un grossissement moyen, on aperçoit une quantité considérable de petites croix à centre noir arrondi et à branches égales, perpendiculaires entre elles et effilées en pointe (pl. XXVIII, fig. 14). L'orientation des branches de la croix coïncide exactement avec celle des différents faisceaux de fibres élastiques qu'on voit très nettement se couper à angle droit ; enfin, du centre noir arrondi de chaque petite croix, on voit partir un long filament élastique parallèle au derme.

Lorsqu'on regarde le derme non plus par sa face profonde, mais par celle sur laquelle est appliqué l'épiderme, on aperçoit encore les petites croix noires, mais on ne trouve plus les filaments élastiques (fig. 15). Ces deux apparences sont dues à ce que ces filaments perforent le derme de dedans en dehors et viennent se terminer à la face externe de cette partie de la peau. Pour se frayer un passage

ils écartent les faisceaux élastiques, ce qui donne lieu à la formation des croix à branches égales et perpendiculaires.

On aperçoit très bien les fibres perforantes sur les coupes normales au derme (pl. XXX, fig. 1-5).

L'*épiderme* ne présente rien de bien intéressant à signaler, il a un grand nombre d'assises cellulaires et ses cellules sont d'autant plus volumineuses et plus allongées qu'elles sont plus profondes. Il renferme trois sortes de glandes unicellulaires : les unes sont volumineuses, ellipsoïdales; leur contenu se colore fortement par l'éosine; elles ont un court canal excréteur (pl. XXVII, fig. 6, 2), les autres, qui ont une affinité considérable pour l'hématoxyline, sont piriformes et de deux sortes: les premières (fig. 6, *1*) sont très petites et absolument superficielles, les secondes, au contraire, ont un volume considérable, reposent presque sur le derme et débouchent au dehors par un canal excréteur court et délié (fig. 6, *3*).

XI

LIGNE LATÉRALE.

Le système de la ligne latérale du *Lepadogaster Gouanii* se compose de deux parties que je vais décrire successivement : I, *les canaux muqueux de la tête*; II, *les fossettes épidermiques à terminaison nerveuse.*

I. *Canaux muqueux.* — Dans la tête du *Lepadogaster Gouanii* on trouve *sept systèmes de canaux muqueux complètement indépendants les uns des autres*; l'un d'eux est médian et impair, les six autres pairs (trois de chaque côté). *Le canal longitudinal manque totalement.* Les orifices de ces systèmes sont presque tous terminaux.

1° *Système médian ou crânien.* — Il a quatre orifices de chaque côté et est composé de deux parties symétriques reliées par une anastomose transversale. A environ un demi-millimètre en avant de l'ouverture de la narine se trouve un premier orifice (pl. XXIX, fig. 1, *4*); le canal qui en part (pl. XXV, fig. 16, *cn*) est dirigé d'avant en arrière et pratiqué dans le corps de l'os nasal ; immédiatement

en arrière de cet os, le canal s'enfonce dans le frontal principal, mais avant de pénétrer dans ce dernier il émet du côté externe un petit canalicule très court qui va déboucher un peu en dedans de l'orifice olfactif postérieur (pl. XXIX, fig. 1, *5*). Aussitôt engagé dans le frontal, le canal se porte en arrière en restant parallèle à la ligne médiane du dos (pl. XXV, fig. 1, *cm*), et au niveau des lobes olfactifs, il se bifurque : sa branche interne forme le canal anastomotique qui va rejoindre le canal du côté opposé (*pa*), tandis que sa branche externe se termine à un orifice situé immédiatement en arrière de l'orbite (pl. XXV, fig. 1, *opo*, et pl. XXIX, fig. 1, *6*). Ces deux branches sont percées dans le frontal principal.

La branche externe, que je viens de décrire, émet en arrière un rameau assez long (pl. XXV, fig. 1, *cmf*), à concavité antéro-externe, pratiqué dans le frontal postérieur antérieurement et dans le mastoïdien postérieurement. Il débouche par un orifice (pl. XXIX, fig. 1, 7) situé à environ 3 millimètres de l'orifice post-orbitaire (6).

2° *Système sous-orbitaire.* — En avant du bord antérieur de l'orbite, sur le prolongement de son diamètre postéro-antérieur, on observe un orifice muni d'une collerette cylindrique peu saillante, duquel part un canal qui se dirige en bas, se recourbe à angle droit, se bifurque et va aboutir à deux orifices situés à quelques millimètres du premier (pl. XXIX, fig. 1, *so*).

C'est dans l'os sous-orbitaire (pl. XXV, fig. 12, 16, *so*) qu'est percé le canal muqueux sous-orbitaire.

3° *Système préoperculaire.* — En arrière et en dehors de l'orifice postérieur du système crânien (7) s'en trouve un autre (1) qui appartient au système préoperculaire ; le canal qui en part descend verticalement dans la substance de l'os préopercule (pl. XXIX, fig. 1, 2, 3, *1*; fig. 8, *a*). A la face inférieure de la tête il y a deux autres orifices dépendants du même système. L'un d'eux est situé sur le bord externe de l'opercule presqu'à son angle postérieur, l'autre se trouve très en avant à la hauteur du premier rayon branchiostège ; le canal qui part du premier a une première portion sous-cutanée

(fig. 1, 2, 3, 2) qui se dirige de dedans en dehors, contourne le muscle *rm'* et se continue par une seconde portion horizontale (2') qui chemine dans le préopercule et va rejoindre la branche verticale. Celui qui part du second s'engage presque immédiatement dans le préopercule en se dirigeant d'avant en arrière et de bas en haut; il vient aboutir au point de rencontre des deux précédents (pl. XXIX, fig. 2, 3, *3*; fig. 8, *c*).

4° *Système sous-mandibulaire.*— Quand on regarde un *Lepadogaster Gouanii* en dessous, on aperçoit, à 1-2 millimètres en avant de l'orifice du canal préoperculaire antérieur (3), un autre orifice (fig. 3, *8*) qui est le plus postérieur de ceux du système sous-mandibulaire. Un canal en part, s'insinue dans l'articulaire, puis dans le dentaire et débouche à environ 10 millimètres du premier (10). Au point où ce canal passe du dentaire dans l'articulaire, il émet du côté externe un canalicule qui aboutit à un troisième orifice (fig. 3, *9*).

Telle est la disposition des canaux muqueux dans le *L. Gouanii*. Dans le *L. Candollii*, il n'y a qu'une seule différence sans importance : le canal sous-mandibulaire ne pénètre pas dans le dentaire, de sorte qu'il n'a que deux orifices au lieu de trois.

Histologie des canaux muqueux. — Quand on fait une coupe transversale dans la portion sous-cutanée du canal préoperculaire postérieur, on voit qu'il est composé d'une paroi épaisse de structure identique à celle du derme (pl. XXIX, fig. 7, *d*), tapissée par un épithélium à une seule couche de cellules (*e*) parmi lesquelles on trouve quelques cellules muqueuses (*gm*) et aussi de petits groupes de cellules à extrémité libre pointue (*cp*), qui rappellent celles que Leydig a décrites et figurées dans l'Hexanchus.

Chez un jeune *L. Candollii* long seulement de 15^{mm},5, que j'ai coupé tout entier transversalement, j'ai trouvé dans les canaux muqueux de la tête des terminaisons nerveuses dont la structure est la suivante : ce sont des épaississements considérables de l'épithélium qui, coupés par leur milieu, affectent la forme d'un croissant dont la concavité regarde l'axe du canal. Ce canal a un diamètre de

$0^{mm},043$ et l'épaississement s'étend sur une longueur de $0^{mm},1$ dans la terminaison représentée planche XXIX, figure 6.

Dans l'épaississement épithélial, on trouve une couche pariétale de cellules courtes à gros noyaux et une couche de cellules plus internes, très longues, orientées radialement par rapport au centre de la lumière du canal. Elles sont épaisses à leur extrémité pariétale, effilées à leur extrémité centrale, et celles qui occupent la région médiane sont terminées par un poil très délié (pl. XXIX, fig. 6). J'ai observé les terminaisons nerveuses dans les points suivants des canaux muqueux : une, exactement au niveau de l'orifice situé en dedans de l'orifice olfactif postérieur; une dans le canal longitudinal qui fait suite au précédent, immédiatement avant le point où vient s'aboucher la branche anastomotique transversale; une après l'abouchement de cette branche ; une dans le même canal avant sa bifurcation; enfin une dans chacune de ses branches postérieures ; je n'ai trouvé qu'une terminaison dans le système préoperculaire et une dans le système sous-mandibulaire ; mais il est bien probable qu'il y a encore d'autres terminaisons que celles que je viens d'indiquer.

II. *Fossettes épidermiques à terminaison nerveuse.* — A. *Anatomie.*— En faisant des coupes dans la peau du dos du *L. Gouanii*, je découvris des sillons épidermiques au fond desquels se trouve une terminaison nerveuse[1]. Je voulus alors les retrouver sur la peau et je n'y parvins qu'avec beaucoup de difficultés. Sur les animaux frais, mes efforts furent toujours infructueux ; tandis que j'arrivai assez facile-

[1] J'avais complètement terminé les recherches que j'expose dans le présent paragraphe, lorsqu'en lisant la belle monographie du Fierasfer de Carlo Emery (*le Specie del Genere Fierasfer nel golfo di Napoli*, Leipzig, 1880, in *Fauna und Flora des golfes von Neapel*), j'ai constaté que cet auteur a découvert dans les Fierasfers et quelques autres poissons des terminaisons nerveuses épidermiques en connexion avec le nerf latéral. Elles diffèrent surtout de celles que je décris et figure ici, par ce fait, que dans le *L. Gouanii*, le sillon au fond duquel se trouve la papille nerveuse ne se ferme jamais en canal épidermique, comme cela arrive chez les animaux que Carlo Emery a étudiés.

ment à les distinguer sur des animaux privés de leur épiderme[1] par un séjour prolongé dans l'alcool. Cependant, le meilleur moyen pour les voir, et le seul pratique pour étudier leur distribution, c'est de tuer les animaux en les exposant aux vapeurs de chloroforme.

Ces vapeurs ont la propriété de provoquer une sécrétion extrêmement abondante de mucus, or, comme les glandes muqueuses manquent ou sont extrêmement rares autour des fossettes, il en résulte que celles-ci deviennent visibles.

Sur un animal dépourvu d'épiderme, chaque fossette laisse une trace constituée par un point imperceptible muni de deux prolongements très longs, diamétralement opposés. Les fossettes sont presque toujours en *séries linéaires* et dans chaque série leurs prolongements sont situés sur une même ligne.

Dans le *L. Gouanii*, il y a huit séries de fossettes, quatre de chaque côté.

1° *Série latérale.*— Elle se trouve dans le prolongement de la ligne droite déterminée par les deux orifices postérieurs du système muqueux médian (6 et 7) et compte environ quinze fossettes ; elle est d'abord concave vers le haut, puis elle passe au-dessus de la pectorale en décrivant une courbe à concavité inférieure. Arrivée au niveau de l'origine de la dorsale, elle s'infléchit brusquement vers le bas, et la dernière de ses fossettes est presque sur la ligne médiane du tronçon de la queue (pl. XXIX, fig. 2, *fd*).

2° *Série ventrale.* — Elle est située dans le prolongement d'une ligne qui serait à environ 2 millimètres en dehors de la base de l'anale et se trouve à peu près comprise entre l'origine de cette nageoire et le bord postérieur de la pectorale. Le nombre de ses fossettes est de cinq à sept (fig. 2, *fv*).

3° *Série operculaire.* — Elle part de l'orifice inférieur et postérieur

[1] Ceci peut paraître singulier, puisque ces organites sont épidermiques, mais la raison en est bien simple, c'est qu'une fois l'épiderme tombé, chaque terminaison laisse sur le derme une trace qu'on arrive à distinguer à la loupe, grâce à l'état parfaitement lisse et luisant de cette partie de la peau.

du système sous-orbitaire, décrit une légère courbe à concavité inférieure en passant au-dessous de l'œil, et poursuit ensuite son chemin en arrière, en restant à environ 2 millimètres du bord inférieur de l'opercule ; elle arrive ainsi à l'orifice postérieur du système préoperculaire qu'elle dépasse pour atteindre la pointe postérieure du battant operculaire; elle compte quinze à vingt fossettes (fig. 2, *fo*).

4° *Série post-orbitaire.* — Elle ne comprend que trois à quatre fossettes disposées suivant une petite ligne courbe, qui part de l'orifice post-orbitaire du système crânien (6) et se dirige vers le bas, en restant à égale distance du bord postérieur de l'orbite (fig. 2, *fpo*).

Indépendamment des quatre séries que je viens de décrire, on trouve encore quelques autres fossettes épidermiques en différents points du corps. Ainsi, il y en a quatre (deux de chaque côté) au bout du museau, dans le sinus que forme la lèvre supérieure ; deux sont situées sur le bord interne de chaque grande tache bleue post-orbitaire ; deux autres, derrière ces taches, sont perpendiculaires à la ligne du dos. Enfin, on en observe dans le triangle formé par les orifices mucipares dans la région post-orbitaire ; sur le tronçon de la queue entre l'anale et la dorsale, il y en a quelques-unes qui dépendent de la série latérale, mais sont situées au-dessus d'elle et dirigées perpendiculairement à sa longueur.

J'ai retrouvé dans le *L. Candollii* les quatre séries latérale, ventrale, operculaire et post-orbitaire de fossettes épidermiques. Ces dernières sont plus espacées dans cette espèce que dans le *L. Gouanii*[1].

Innervation des fossettes. — Les séries latérale et ventrale sont innervées par le nerf latéral, les séries operculaire et post-orbitaire par

[1] A la page 41 de l'ouvrage cité plus haut, Carlo Emery s'exprime de la façon suivante : « L'esistenza di un canalino epiteliale o almeno di un acceno di esso é fatto owio nelle larve di pesci che non hanno ancora un canale laterale. Così l'ho riscontrato in una larva di gadoide (Merlucius ?), in giovani Mugini ecc., come pure nella *Mirbelia Decandollei* allo stato adulto (qui sono appena tracce di prolungamenti dei bottoni di senso),... »

le trijumeau. Je ne dirai qu'un mot des rameaux du trijumeau qui se rendent aux deux dernières séries, leur anatomie est beaucoup mieux placée avec l'histoire des nerfs crâniens; mais je crois qu'il vaut mieux donner ici la description du nerf latéral que de la reporter avec celle du pneumo-gastrique.

Quand on ouvre un Lepadogaster par la face ventrale et qu'on enlève avec précaution le tube digestif et l'appareil branchial, on distingue nettement les diverses branches du pneumogastrique; l'une d'elles (pl. XXVIII, fig. 2, *nl*, fig. 7, *tl*) est le tronc du nerf latéral.

Ce tronc sort du crâne en arrière des rameaux volumineux destinés aux branchies et au tube digestif; il est appliqué à la face inférieure du muscle huméro-occipital et se dirige comme lui d'avant en arrière et de dedans en dehors. Au bout de 1 millimètre, il se bifurque; l'un des rameaux va rejoindre le bord antérieur du muscle huméro-occipital, c'est le *nerf latéral supérieur;* l'autre rejoint son bord postérieur, c'est le *nerf latéral inférieur.*

Le *nerf latéral supérieur* passe d'abord au-dessus du muscle huméro-mastoïdien (pl. XXVIII, fig. 7, *o*) et atteint bientôt le bord antérieur du muscle huméro-occipital (*n*); il s'insinue alors dans l'interstice musculaire limité par le faisceau B du grand latéral (pl. XXIX, fig. 1, *gl'*) et par le scapulo-huméral (*d*) et devient ainsi sous-cutané à la face dorsale de l'animal (fig. 1, *ls*). Aussitôt, il s'applique étroitement à la face interne de la peau du dos, sous la couche de chromatophores, et suit *exactement* la série latérale de fossettes épidermiques. A son extrémité postérieure, il s'infléchit vers le bas comme la série latérale et devient invisible après la fin de celle-ci.

Les coupes montrent d'une façon indiscutable qu'il envoie à chaque fossette un court ramuscule nerveux.

Le *nerf latéral inférieur* (tronc latéral de F. Fée[1]) marche d'abord

[1] F. Fée, *Recherches sur le système latéral du nerf pneumogastrique des poissons*, Strasbourg, 1869.

parallèlement au muscle huméro-occipital (pl. XXVIII, fig. 7, *n*), en suivant son bord postérieur. Après un trajet de quelques millimètres, il quitte ce bord pour se rapprocher du plan de symétrie du corps et vient s'appliquer au-dessous du faisceau B du grand latéral, et au-dessus du pharyngo-huméral profond. Pendant tout ce trajet, il chemine parallèlement au plexus nerveux de la pectorale et s'engage enfin, comme le supérieur, dans la fente qui sépare le faisceau B du scapulo-huméral (*d*). Tout d'abord, il reste profond, puis passe au-dessous du faisceau C du grand latéral (pl. XXIX, fig. 1, *gl''*) et devient ainsi sous-cutané (pl. XXIX, fig. 1, *li*).

Tantôt ce nerf est tout à fait superficiel, tantôt, au contraire, il est caché par une couche épaisse de tissu conjonctif ; toujours, il suit le grand interstice du grand latéral et va se perdre sur le tronçon de la queue.

Voyons maintenant comment sont innervées les fossettes de la ligne ventrale.

Quand on enlève avec beaucoup de précaution la peau de la région ventrale, on reconnaît que cette région reçoit des nerfs qui proviennent de trois origines : des rameaux du nerf latéral, des rameaux de la branche spinale intermédiaire et des rameaux de la branche spinale ventrale.

Pour résoudre la question de l'innervation des fossettes, il faut donc suivre avec le plus grand soin les rameaux du nerf latéral inférieur ; or, leur diamètre ne dépasse pas $0^{mm},02$, ils sont longs d'environ 4 millimètres et très souvent parallèles à ceux de la branche spinale intermédiaire. On conçoit que dans ces conditions les dissections fines seules peuvent donner des résultats dignes de confiance.

Ces dissections m'ont prouvé que chacune des fossettes de la ligne ventrale reçoit un ramuscule nerveux (pl. XXIX, fig. 2, *fn*) issu du nerf latéral ; que ce ramuscule ne se ramifie pas, et qu'il ne reçoit aucune anastomose des branches spinales intermédiaires ou ventrales qui se trouvent dans la région.

J'ai dit plus haut que les séries operculaire et post-orbitaire sont innervées par le trijumeau. La plus grande partie de la première reçoit des nerfs de rameaux très ténus, qui courent sous la peau dans toute la région operculaire et sous-orbitaire (pl. XXIX, fig. 1, et pl. XXVIII, fig. 4, *rp*, *rp'*) ; la seconde est innervée par le petit plexus qui se trouve dans la région post-orbitaire (pl. XXVIII, fig. 4, *rp''*).

Pour la série ventrale, afin d'être absolument certain des résultats que j'ai énoncés plus haut, lorsque j'avais disséqué sur toute sa longueur un ramuscule nerveux destiné à une fossette, je coupais le lambeau de peau qui le renfermait, je le débarrassais de ses chromatophores et je le portais sous le microscope ; mais pour les deux séries operculaire et post-orbitaire, je n'ai pas eu le temps de me livrer aux mêmes recherches, qui sont extrêmement longues et délicates ; malgré cela, je crois mes résultats exacts.

B. *Histologie des fossettes.* — Pour étudier l'histologie des fossettes, le lambeau de peau contenant la série à examiner était étendu sur un morceau de liège au moyen d'épingles fines, puis plongé dans l'acide osmique au centième pendant une heure. Après avoir été ainsi fixé, il était lavé à l'eau distillée pendant une heure, durci à l'alcool à 30 degrés pendant deux heures, à 70 degrés pendant douze heures, à 90 degrés pendant deux heures et à 100 degrés pendant vingt-cinq minutes. Enfin, l'alcool était chassé par la paraffine au chloroforme et la pièce enrobée dans la paraffine fondue. Les colorations étaient obtenues au moyen de l'éosine à l'alcool et de la solution d'hématoxyline, dont j'ai donné la composition en faisant l'histologie de la ventouse postérieure.

L'étude des coupes faites perpendiculairement à la grande dimension des terminaisons épidermiques (pl. XXX, fig. 1, 2, 3, 4) montre que chacune d'elles consiste en un sillon au fond duquel se trouve un cône épidermique qui reçoit un filet nerveux ; ce sillon (fig. 1, 2, 3, 4, *s*), est large de $0^{mm},20$ à $0^{mm},25$, et sa longueur est d'environ $0^{mm},80$. En son centre, il a une profondeur de $0^{mm},055$ et s'atténue

progressivement jusqu'à disparaître dans tous les sens; mais en outre, en ce même point central, il est creusé d'un petit puits peu profond, long de $0^{mm},07$ et large de $0^{mm},04$, dont le grand axe coïncide avec le sien. C'est au fond de cette fossette que se trouve la papille nerveuse; elle est constituée par un mamelon tronconique (fig. 1, *pp*) (un peu étranglé vers le milieu de sa hauteur), dont la moitié proximale, plongée dans l'épiderme, repose sur le derme, et dont la moitié distale fait saillie au milieu de la petite fossette; les cellules qui le composent sont allongées de dedans en dehors et disposées en plusieurs couches, trois ou quatre sont serrées à sa base et il y en a deux dans sa partie médiane.

A sa base, la papille nerveuse mesure environ $0^{mm},08$ à $0^{mm},09$, tandis qu'au sommet elle n'a que $0^{mm},02$; dans cette région, elle est creusée d'une cupule (*cp*), dont le fond est tapissé de cils très ténus, qui sont sans doute les prolongements des cellules sous-jacentes; elle reçoit un filet nerveux qui perce le derme normalement, se rétrécit beaucoup et atteint le centre de sa base. Quand on considère les coupes transversales des deux régions situées de chaque côté de la papille, on voit tout d'abord que la fossette cesse d'exister presque en même temps que la cupule ciliée (fig. 2), et ensuite que la base de la papille se prolonge en deux demi-cylindres appliqués sur le derme (fig. 2, *pp*), composés de cellules à gros noyaux, qui courent exactement au-dessous du sillon de l'épiderme (fig. 3 et 4, *pp*) et disparaissent avec lui de chaque côté.

Autour des sillons épidermiques les glandes muqueuses ne sont représentées que par quelques rares corpuscules très réduits qu'on retrouve d'ailleurs dans d'autres régions de la peau (fig. 1, 3, *gl*). Cette particularité explique que les vapeurs de chloroforme décèlent la présence des terminaisons nerveuses. Presque toujours un capillaire accompagne le ramuscule nerveux destiné à la papille (fig. 1, *vs*).

La fig. 5, pl. XXX, représente une forme de terminaison un peu différente de celle que je viens de décrire.

Dans un jeune *L. Candollii*, long de $15^{mm},5$, j'ai rencontré des

terminaisons nerveuses épithéliales fondamentalement identiques à celles du *L. Gouanii* adulte ; mais qui en diffèrent cependant notablement. La papille a la forme d'un barillet (pl. XXIX, fig. 9, *pp*) presque aussi épais que l'épiderme ; elle est constituée par deux couches de cellules à noyaux très distincts, porte une petite touffe de cils très délicats à son pôle distal (*cp*) et occupe le fond d'un sillon épidermique peu profond. A son pôle proximal le derme est percé d'un orifice pour le passage d'une branche nerveuse qu'on ne distinguait pas sur les coupes, sans doute parce que l'animal avait été fixé à l'alcool et non à l'acide osmique.

XII

SYSTÈME EXCRÉTEUR.

L'étude anatomique des reins du *L. Gouanii* est rendue très facile par le manque d'adhérence de ces organes avec la paroi du corps et par l'absence de vessie natatoire.

Les reins commencent à la hauteur du milieu du corps de la première vertèbre (pl. XXVII, fig. 3) ; ils se portent droit en arrière jusqu'au milieu du corps de la seconde et, à partir de là, vont, en se rapprochant très rapidement, jusqu'à la hauteur de l'articulation des troisième et quatrième vertèbres ; ensuite, ils ne convergent plus que très lentement et se rejoignent vers la neuvième ou dixième vertèbre pour constituer un organe unique dont les canaux excréteurs débouchent dans la vessie urinaire qui se trouve entre les deux glandes génitales.

Jusqu'à la quatrième ou cinquième vertèbre le rein est simple (pl. XXVII, fig. 5), mais à partir de là il devient deux fois plus large et se creuse de sinus profonds qui le découpent en lobes demi-circulaires (fig. 5, *r*).

Ceux-ci se succèdent assez régulièrement jusqu'à la onzième vertèbre, les postérieurs étant plus petits que les antérieurs. Leur nombre est assez variable ; j'en ai observé huit à droite et sept à gauche et aussi onze à droite et dix à gauche.

Au niveau de l'articulation des deux premières vertèbres, immédiatement en avant de la sous-clavière, chaque rein émet sur son bord interne un lobule de volume variable qui se prolonge en pointe effilée, puis s'élargit tout à coup en formant une cupule (fig. 3, *ar*) dans laquelle se trouve enchâssé un globule sphérique.

Quand on injecte le système veineux on voit que l'appendice du rein est aussi vascularisé que lui, et lorsqu'on fait l'injection des artères on s'aperçoit, qu'entre le tronc des deux veines branchiales postérieures et la sous-clavière, l'aorte donne naissance à une artère courte et de petit calibre qui pénètre dans le globule sphérique dont je viens de parler et lui fournit un réseau capillaire très fin qu'on aperçoit très bien sous la loupe.

Ce globule, ressemble beaucoup à un glomérule de Malpighi, mais j'ignore quelle en est la signification car le temps m'a manqué pour l'étudier par la méthode des coupes et pour compulser la quantité considérable de documents qui existent sur les reins des vertébrés.

XIII

SYSTÈME REPRODUCTEUR.

Dans les Lepadogasters, comme dans l'immense majorité des Poissons, les sexes sont séparés. Chez le *L. Gouanii* aucun caractère ne permet de distinguer le mâle de la femelle, qui ne diffère de celui-ci que par une taille un peu plus petite. Il n'en est probablement pas de même pour d'autres espèces de Lepadogasters qu'on trouve sur nos côtes ; malheureusement, le temps m'a manqué pour élucider cette question que je me propose de reprendre aussitôt que l'occasion s'en présentera.

Je ne dirai que quelques mots de l'appareil reproducteur mâle dont je me suis peu occupé et je m'étendrai surtout sur les quelques faits que j'ai pu recueillir en étudiant l'ovaire et l'œuf du *L. Gouanii*.

J'étudierai successivement l'*ovaire à l'état de repos* et l'*ovaire à maturité*. Dans chacune de ces parties je m'occuperai d'abord de l'*ana-*

tomie de l'ovaire et je terminerai par l'énumération des particularités qui concernent plus spécialement l'*œuf*.

I. *Ovaire à l'état de repos ;* A, *sa structure.* — Quand on ouvre un Lepadogaster femelle pendant la saison d'inactivité reproductrice, on aperçoit au-dessus de l'intestin rectal et de chaque côté de la vessie urinaire deux glandes jaune pâle, allongées, fusiformes, à la surface desquelles on distingue de petits corps arrondis de dimensions diverses ; ce sont les *ovaires*.

Chaque ovaire adhère à la paroi dorsale de la cavité générale par le moyen d'une lame péritonéale percée de larges aréoles ; cette lame se fixe à sa face supérieure et est en continuité de substance avec le feuillet pariétal du péritoine qui tapisse la paroi inférieure des reins; c'est le *mésoarium* (pl. XXXII, fig. 3, 6, *mo* et dans le texte, fig. 1, *m*).

Lorsque, avec un instrument bien affilé, on cherche à ouvrir l'ovaire suivant son méridien inférieur, on voit que cette glande est complètement entourée d'une très mince membrane et que c'est sur cette membrane que se fixe le mésoarium. L'*enveloppe* de l'ovaire à l'état de repos peut atteindre jusqu'à $0^{mm},03$ d'épaisseur; elle est constituée par des faisceaux de minces fibres conjonctives parallèles, pourvues de très petits noyaux allongés dans le sens de la fibre à laquelle ils appartiennent.

Ces faisceaux sont superposés et entre-croisés en divers sens. Dans l'épaisseur de l'enveloppe de l'ovaire rampent de petits vaisseaux dont les parois sont munies de noyaux plus petits que ceux des fibres constitutives de la membrane.

J'ai représenté pl. XXXI, fig. 4, une portion de la membrane d'enveloppe de l'ovaire avec un vaisseau capillaire, il n'y a qu'une couche de fibres parallèles que le graveur a mal rendues.

L'ovaire non seulement adhère à la face supérieure de la cavité générale par l'intermédiaire du mésoarium qui s'attache sur son enveloppe ; mais de plus, cette dernière, qui postérieurement se termine en cône comme la glande qu'elle entoure, se fixe à la paroi du cul-de-sac de la cavité générale et constitue une cavité qui débouche

au sommet de la papille uro-génitale (pl. XXVI, fig. 1, *app;* pl. XXXI, fig. 1, 2, 3, *pug*) au-dessous de l'orifice urinaire.

L'ovaire est donc logé dans la cavité constituée par son enveloppe; mais comment se met-il en rapport avec celle-ci? Quelle est, en d'autres termes, la nature des adhérences qu'il contracte avec elle? C'est ce que je vais expliquer en peu de mots.

J'ai dit plus haut que le méridien de l'enveloppe de l'ovaire, déterminé par la ligne d'adhérence du mésoarium, est le méridien supérieur de cette enveloppe. Or, l'ovaire adhère aussi à celle-ci suivant un de ses méridiens; mais c'est celui qui occupe le milieu de sa face interne; il fait, par conséquent, un angle de 45 degrés avec celui du mésoarium. Il résulte de là, que les deux lignes d'adhérence des ovaires avec leurs enveloppes qui, comme nous le verrons tout à l'heure, correspondent à leurs hiles, se regardent dans l'intervalle des deux glandes (pl. XXXI, fig. 1, 2, 3, *h*).

Examinons maintenant de plus près la façon dont l'ovaire adhère à son enveloppe. Quand on fait une coupe transversale de cette glande, on voit que la membrane qui l'entoure émet, vers le milieu de sa face interne et dans l'intérieur de sa cavité, deux lames qui convergent l'une vers l'autre et qui se réunissent sous un angle aigu (pl. XXXII, fig. 5, 6, *l*) en laissant entre elles un espace vide, prismatique, à peu près triangulaire, (fig. 1, *l*, dans le texte). La masse de l'ovaire est fixée, nous verrons comment, sur la membrane méridienne qui résulte de la soudure de ces deux lames; elle reçoit des vaisseaux dont nous examinerons plus loin la disposition; mais il est indispensable de faire remarquer dès maintenant que ces vaisseaux (artères ou veines) cheminent dans l'épaisseur du mésoarium (pl. XXXII, fig. 5, *vmo*), abordent l'ovaire tangentiellement et, après avoir marché dans l'épaisseur de son enveloppe (*vo*), pénètrent dans sa substance en s'insinuant dans l'une des deux lames dont il a été question plus haut (fig. 5); le méridien déterminé par ces dernières est donc le *hile* de la glande ovarique.

Pour entrer dans la constitution plus intime de l'ovaire il faut de

nouveau avoir recours à l'examen des coupes transversales [1]. On distingue alors de dehors en dedans les parties suivantes :

1° L'enveloppe (fig. 1, *e*);

2° Une membrane limitante extrêmement mince (fig. 1, *eg*) ;

3° Des œufs de diamètres très différents, qui sont tous ou presque tous tangents à la membrane limitante (fig. 1, *o*, *os*) ;

4° Une masse centrale peu considérable formée de lambeaux très délicats, en rapport, d'une part, avec le hile de l'ovaire, et d'autre part, avec les œufs ou avec la membrane limitante (fig. 1, *s*).

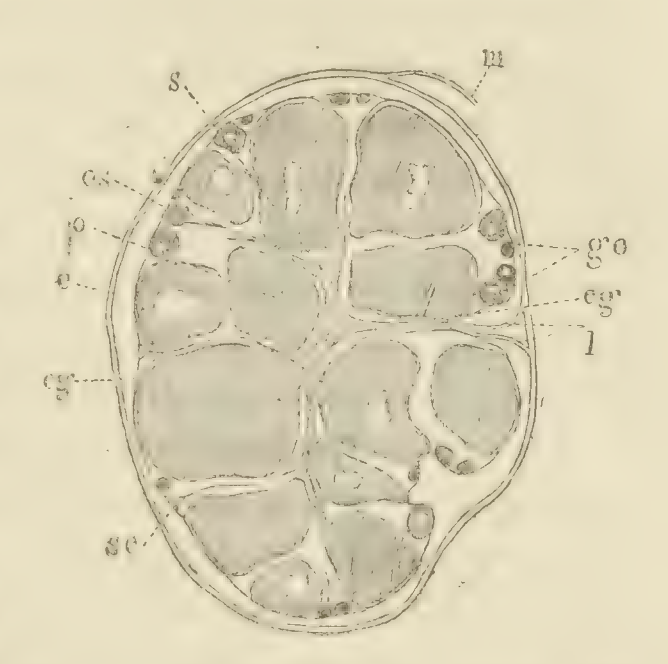


Fig. 1. — Coupe transversale d'un ovaire de *Lepadogaster Gouanii* fixé à l'acide osmique au centième. *e*, enveloppe de l'ovaire ; *eg*, *eg*, épithélium germinatif ; *go*, un groupe de jeunes œufs ; *l*, les deux lames du hile auxquelles s'attache l'épithélium ; *m*, mesoarium ; *o*, œuf qui paraît interne, parce que la coupe ne passe pas par la portion de sa face externe en rapport avec l'épithélium ; *os*, œuf attenant au stroma ; *s*, stroma de la glande ; *se*, lambeau de stroma en rapport avec l'épithélium. Gross., 33 d.

La membrane limitante n'est autre que la couche la plus externe de l'épithélium germinatif, dans laquelle les œufs prennent naissance (pl. XXXII, fig. 4, 5, 6, 7, *eg*) : je l'étudierai en détail, dans un instant, en m'occupant de l'œuf. Néanmoins, je dois dire, dès maintenant, qu'elle est attachée, dans toute la longueur de l'ovaire, aux deux lames qui occupent son hile, lesquelles ne sont que des dépendances de la membrane d'enveloppe (*eo*, fig. 5, 6).

La masse centrale plus ou moins développée (fig. 4, *t*, *t*) est

[1] Les ovaires qui m'ont donné les meilleures coupes ont été fixés à l'acide osmique à 1 pour 100 pendant dix minutes, lavés à l'eau distillée, passés successivement dans les alcools à 30, 70, 90 et 100 degrés, et inclus dans la paraffine après avoir séjourné environ une heure dans le chloroforme saturé de paraffine fusible à 35 degrés. Les injections ont été faites au bleu soluble et les colorations à l'hématoxyline.

le stroma vasculaire de l'ovaire, qu'il est nécessaire d'étudier avec quelque soin.

Ce stroma n'est pas, comme celui de l'ovaire des Elasmobranches[1], une masse compacte formée de nombreuses assises cellulaires parcourues par des vaisseaux ; il est constitué par *une grande quantité de lanières minces séparées par de grands intervalles.* Quand, après avoir privé un ovaire de son enveloppe, on le dissocie[2] avec soin en enlevant tous les gros œufs qui occupent sa périphérie, on reconnaît très bien que son stroma forme un chevelu très épais qui s'attache, d'une part, au hile, et d'autre part, aux œufs et à l'épithélium germinatif; mais pour avoir une idée plus complète de ce chevelu, il faut le porter sous le microscope, après l'avoir convenablement fixé et coloré ; on peut alors voir qu'il est formé par un grand nombre de tractus minces diversement ramifiés, dans lesquels on aperçoit de nombreux petits noyaux allongés (pl. XXXI, fig. 11, 12). Si l'ovaire mis en observation a été injecté avec une matière colorée telle que le bleu soluble, on voit très nettement qu'un grand nombre de ces tractus sont parcourus par un vaisseau (fig. 11, 12, *v*), en relation, d'une part, avec les gros vaisseaux que nous avons dit venir se jeter dans l'ovaire en passant par le hile ; d'autre part, avec les œufs et la membrane épithéliale de l'ovaire, auxquels ces vaisseaux fournissent de très fins réseaux que nous examinerons bientôt.

B. *Étude de l'œuf.* — Comme je l'ai déjà fait remarquer, la membrane limitante de l'ovaire n'est autre chose que la partie tout à fait superficielle de l'épithélium germinatif. Sur les coupes, cette membrane est tellement mince qu'on ne peut rien voir de sa structure.

[1] F.-M. Balfour, *On the structure and developpement of the Vertebrale Ovary* (*Quart. Journ. of Micr. Science*, XVIII, 1878).

[2] Pour étudier l'ovaire par dissociation, voici le procédé que j'employais : La glande était d'abord privée de son enveloppe, puis divisée au moyen de pinces fines dans l'alcool à 30 degrés ; ses éléments étant ainsi fixés étaient ensuite lavés à l'eau distillée, puis colorés avec la solution d'hématoxyline dont j'ai indiqué la composition en faisant l'histologie des ventouses. J'ai toujours obtenu de bons résultats en forçant la coloration et en décolorant ensuite au moyen de la glycérine acétique.

Pour l'étudier avec fruit, il faut la considérer dans un ovaire dissocié par le procédé que j'ai indiqué, et pour éprouver moins de difficulté, dans une glande peu éloignée de l'époque de sa maturité. En se plaçant dans ces conditions, on voit facilement qu'elle est constituée par des cellules polygonales extrêmement aplaties, dont le diamètre varie de $0^{mm},02$ à $0^{mm},04$ (pl. XXXI, fig. 5, *eg*) et dont le noyau est elliptique, large de $0^{mm},006$ à $0^{mm},013$, avec un ou deux nucléoles punctiformes.

Souvent leur paroi n'est pas visible (fig. 6) ; mais d'autres fois, elle est d'une extrême netteté, et il est alors facile de voir que ces cellules peuvent être disposées en deux couches superposées.

La membrane épithéliale, ainsi constituée, est parcourue par un réseau de capillaires (fig. 6, pl. XXXI), en continuité directe avec les vaisseaux qui occupent l'axe des tractus du stroma.

Les cellules polygonales de l'épithélium germinatif, en se transformant, donnent naissance aux jeunes œufs ; le lambeau représenté pl. XXXI, fig. 5, renferme un de ces œufs (*o*). Souvent, ils sont réunis plusieurs ensemble ; la figure 6 montre un nid de quatre œufs, et la figure 7 un de huit ; ils sont probablement nés par division d'une même cellule épithéliale.

Quand l'œuf grossit, il reste tangent à la membrane dans laquelle il a pris naissance et fait saillie de toute son épaisseur du côté de l'axe de l'ovaire (pl. XXXII, fig. 3, 4, 5, 6).

Les membranes de l'œuf du *Lepadogaster Gouanii* présentent certaines particularités qui méritent d'attirer l'attention. Pour les étudier avec plus de facilité, considérons un œuf de $0^{mm},5$ de diamètre, comme celui qui est représenté planche XXXII, figure 7. A l'intérieur, se trouve une masse vitelline considérable (*vi*), au centre de laquelle on observe facilement la vésicule germinative (*vg*) avec ses nombreuses taches germinatives.

La couche la plus superficielle du vitellus est constituée par des globules transparents de diamètre variable (fig. 2 *ct*), et immédiatement en dehors d'elle, on observe une membrane dont les ca-

ractères sont tellement évidents que je n'hésite pas à la considérer comme une *zona radiata* (fig. 7, *zn*, et fig. 2 dans le texte *zr*). Elle est épaisse de $0^{mm},018$, transparente, marquée de stries radiales très fines, et sa couche interne, plus colorée sur les coupes teintées à l'hématoxyline, est limitée en dedans d'une façon un peu irrégulière, mais cependant très nette.

En dehors de la zona radiata se trouve une autre membrane, dont l'épaisseur diffère très peu de la sienne, et dont la structure est difficile à saisir sur des œufs d'un diamètre aussi petit que celui que nous étudions; mais quand on l'observe sur un œuf plus gros, on voit qu'elle présente de fines stries tangentielles et de fines stries radiales; c'est elle qui deviendra plus tard la coque de l'œuf. On ne peut la considérer autrement que comme une *membrane vitelline* (fig. 7 et 10, *c*, et fig. 2 dans le texte *mv*).

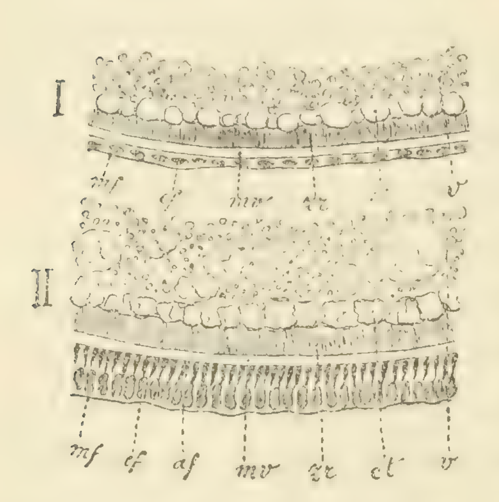


Fig. 2. — I, membranes d'un œuf de *Lepadogaster Gouanii* de même diamètre et de même âge que celui qui a été dessiné en entier, pl. XXXII, fig. 7 (coupe normale à l'*hémisphère libre*); *v*, vitellus; *ct*, couche de globules transparents; *zr*, zona radiata; *mv*, membrane vitelline; *ef*, épithélium folliculaire; *mf*, membrane du follicule.
II. Même œuf (coupe normale à l'*hémisphère de fixation*), mêmes lettres; *af*, appareil fixateur. Gross. 290 d.

En dehors de la membrane vitelline se trouve le *follicule*, qui présente une structure très particulière et que nous devons étudier en détail; mais avant d'entreprendre cette étude, je dois dire qu'en dehors du follicule se trouve une très mince enveloppe qui entoure l'œuf complètement et qui est parcourue par un réseau de capillaires dont je donnerai la description un peu plus loin à propos de la circulation de l'ovaire; cette membrane, tout à fait externe de l'œuf, est la *membrane propre du follicule* (pl. XXXI, fig. 13, 14; XXXII, fig. 7, 8, 10, 11, *mpf* et fig. 2 dans le texte *mf*).

Pour mieux faire comprendre la constitution du follicule, je vais essayer de retracer la manière dont il se forme. Quand on examine, à un fort grossissement, un lambeau d'épithélium germinatif pro-

venant d'un ovaire dissocié et coloré d'après le procédé que j'ai indiqué, on aperçoit autour des jeunes œufs, dont le diamètre ne dépasse pas $0^{mm},03$ à $0^{mm},04$, une accumulation de noyaux absolument analogues à ceux des cellules de l'épithélium germinatif; ces noyaux appartiennent, en effet, à des cellules provenant par division de celles de cet épithélium, et elles s'accumulent en une couche mince entourant l'œuf, qui n'est autre chose que le follicule. Sur les coupes d'ovaires fixées à l'acide osmique, on distingue très bien cette couche folliculaire; mais ses noyaux sont très difficiles à apercevoir.

Si l'on s'adresse à un œuf plus avancé et mesurant $0^{mm},15$, on voit que les noyaux folliculaires sont devenus beaucoup plus nets; en outre, un changement important a eu lieu; une membrane d'une extrême minceur a fait son apparition en dedans du follicule; elle entoure le vitellus et a probablement été sécrétée par lui, c'est la membrane vitelline. Enfin, à ce stade, l'œuf présente déjà une particularité remarquable que nous allons voir s'accentuer et qui constitue le point le plus intéressant de l'histoire de l'œuf du Lepadogaster : sur son hémisphère interne, le follicule est immédiatement appliqué sur la membrane vitelline, tandis que sur son hémisphère externe, tangent à l'épithélium, ces deux parties sont séparées par une couche transparente qui s'amincit et finit par s'annuler à mesure qu'on s'éloigne du pôle externe, de sorte qu'elle affecte la forme d'une cupule à bords minces. Cette couche transparente hémisphérique est le *premier rudiment de l'appareil fixateur de l'œuf.* Ainsi, sur un œuf dont le diamètre ne dépasse pas $0^{mm},15$, on trouve déjà le rudiment de l'appareil fixateur, et, ce qui est plus curieux, c'est que déjà, à ce stade très primitif, l'œuf est orienté dans l'ovaire : l'hémisphère correspondant à la partie qui, plus tard, sera aplatie et fixée, est externe et tangent à l'épithélium germinatif; l'autre, qui sera libre, est tourné vers le stroma de la glande ovarique.

A mesure que l'œuf grossit, un autre caractère vient encore accen-

tuer la différence déjà très grande qu'il y a entre ses deux hémisphères, c'est que les cellules folliculaires de son hémisphère interne restent aplaties tandis que celles de l'autre se renflent, leurs noyaux deviennent ovoïdes, volumineux et forment une couche épaisse dans toute la région qu'elles occupent.

Maintenant que j'ai esquissé à grands traits le développement du follicule, je vais le décrire tel qu'on peut l'observer dans un œuf d'un diamètre de 1 millimètre non encore déprimé, comme cela a lieu plus tard au moment de l'éclosion.

Quand on prend un tel œuf dans un ovaire dissocié d'après le procédé que j'ai décrit et qu'on parvient à décoller la moitié du follicule qui recouvre son hémisphère libre, on voit qu'il est composé de cellules hexagonales avec un noyau peu volumineux; sur les coupes, on observe que ces cellules sont extrêmement aplaties et étroitement appliquées sur la coque lorsque les réactifs n'ont pas changé les rapports des parties (pl. XXXII, fig. 10, *f* et fig. 2 dans le texte, *ef*)).

Si, au contraire, on observe l'hémisphère externe de l'œuf, on voit quelque chose d'absolument différent : il est recouvert d'un réseau formé par des faisceaux de filaments sinueux laissant entre eux des mailles allongées qui affectent la forme de losanges à angles très arrondis. Au centre de chacune de ces mailles se trouve un gros noyau de cellule (fig. 9). Les coupes nous apprennent qu'entre la coque et le feutrage à gros noyaux se trouve une couche de petits corps coniques dont la base est collée à la paroi externe de la coque et dont la pointe s'insinue entre les noyaux (fig. 8 et fig. 2 dans le texte, *af*). Quand nous étudierons l'œuf éclos nous verrons que ces petits corps coniques sont tous bifurqués, que leurs deux extrémités constituent le feutrage de l'hémisphère externe de l'œuf et enfin que ce feutrage n'est autre chose que l'appareil au moyen duquel les Lepadogasters fixent leurs œufs sous les pierres, les coquilles ou dans les souches de Laminaires.

Quelle est l'origine de l'appareil fixateur que je viens de décrire très rapidement et qui occupe l'hémisphère externe de l'œuf dans

l'ovaire? Je n'hésite pas à répondre qu'il est sécrété par le follicule. En effet, si nous nous reportons aux œufs de $0^{mm},15$, nous verrons qu'à ce stade, la membrane vitelline étant déjà représentée sur les coupes par une ligne très mince, l'appareil fixateur ne consiste qu'en une couche transparente non différenciée. Immédiatement après, on aperçoit sur la membrane vitelline, dans toute l'étendue de l'hémisphère de fixation, une bande de granules d'une extrême petitesse qui sont les premières indications des petits cônes de l'appareil fixateur.

Ces petits granules, qui occupent la face externe de la membrane vitelline et qui sont de formation secondaire par rapport à elle, ne peuvent tirer leur origine que du follicule, sans quoi ils apparaîtraient avant elle. Un autre argument de grande valeur est celui-ci : sur tout l'hémisphère libre de l'œuf, les cellules du follicule, qui n'ont à jouer aucun rôle, sont considérablement aplaties; mais, à mesure qu'on s'avance vers son équateur, on voit les cellules devenir plus volumineuses, et, au pôle de l'hémisphère de fixation, elles ont des noyaux relativement énormes; autrement dit, sur la surface de l'œuf, le développement de l'appareil fixateur est en raison directe du volume des cellules du follicule qui lui correspondent (pl. XXXII, fig. 4 et 7).

Je dois maintenant compléter les quelques mots que j'ai dits plus haut de la *membrane propre du follicule*. C'est une enveloppe d'une minceur excessive située en dehors du follicule et qui entoure l'œuf complètement; c'est sur elle que viennent se fixer les tractus du stroma de l'ovaire (pl. XXXI, fig. 11); elle est parsemée de petits noyaux elliptiques que l'hématoxyline colore en violet clair (pl. XXXI, fig. 14).

Sur son hémisphère externe la membrane propre du follicule émet une mince collerette cylindrique ou conique (pl. XXXII, fig. 7, *me*) qui réunit l'œuf à l'épithélium germinatif (*eg*) quand il a déjà acquis un certain diamètre.

Maintenant que j'ai décrit l'enveloppe de l'ovaire, son mésoarium,

son épithélium germinatif, son stroma et les membranes de l'œuf, je puis aborder l'étude de sa circulation.

Quand on a poussé une injection au bleu soluble dans la veine cardinale d'un Lepadogaster, voici ce qu'on peut observer dans l'ovaire : à la face externe de chaque œuf se trouve un cercle veineux (pl. XXXI, fig. 8, 9, 13, *cv*) qui est situé dans la membrane propre du follicule au point même où elle se soude à la collerette qui la relie à l'épithélium germinatif (pl. XXXII, fig. 7, *cv*); le centre de ce cercle veineux coïncide donc avec le pôle de fixation de l'œuf. Un lacis de vaisseaux situé dans l'épaisseur de la membrane propre du follicule prend naissance à la surface de l'œuf et se jette dans le cercle veineux par un nombre assez considérable de capillaires dont la disposition est radiaire (pl. XXXI, fig. 8, 9, 10, 13, *mv*; pl. XXXII, fig. 1, *jo*). Des vaisseaux plus gros recueillent le sang qui a circulé dans les réseaux des œufs (pl. XXXI, fig. 8, *vs*).

L'épithélium germinatif renferme, comme je l'ai dit plus haut, un riche lacis de vaisseaux capillaires veineux (pl. XXXI, fig. 6, 7, *v*) qu'on retrouve sur les coupes transversales de l'ovaire (pl. XXXII, fig. 4, *vo'*). Le sang provenant des œufs et de l'épithélium se rend finalement dans les vaisseaux qui parcourent les tractus du stroma et vient se rassembler dans les veines ovariques. Celles-ci, comme nous l'avons déjà vu, sont logées dans l'une des lames de l'enveloppe de l'ovaire (fig. 5), marchent dans cette enveloppe, arrivent dans le mésoarium et vont se jeter dans le réseau capillaire du rein ; elles contribuent, par conséquent, à former le système porte rénal. Il y a généralement trois veines ovariques, mais leur nombre peut être plus considérable (fig. 1, 3, *vo*, pl. XXXI).

Les capillaires veineux de l'enveloppe de l'ovaire se jettent dans les veines ovariques.

Quand on pousse la masse à injection dans l'aorte on voit facilement que les artères ovariques suivent exactement le trajet des veines, dans le mesoarium et dans l'enveloppe de l'ovaire ; mais au delà du hile la masse à injection pénètre très difficilement, et si on

pousse plus fort on la voit s'engager dans les artères intercostales, revenir par les veines du même nom qui se jettent dans le rein et passer dans les veines ovariques d'où elle pénètre dans les plus fins capillaires des œufs. On ne peut donc injecter directement les capillaires artériels; il faudrait, pour que la masse à injection les pénétrât, remplir tout le système veineux avec un liquide coagulable et pousser ensuite fortement une injection très pénétrante dans l'aorte. Le temps m'a manqué pour faire cette expérience et je ne sais si les résultats que j'aurais pu obtenir m'auraient dédommagé des difficultés que j'aurais eu à surmonter. Quoi qu'il en soit, je crois que les artères suivent les tractus du stroma et se rendent de là à l'épithélium germinatif et à l'hémisphère libre de chaque œuf; les capillaires artériels entourent l'œuf, deviennent veineux sur son hémisphère fixé et reviennent au hile par les tractus. Autrement dit, je pense que les vaisseaux qui sillonnent la membrane propre du follicule ne sont pas des veines accompagnées d'artères satellites que je n'ai pu injecter; mais qu'ils sont veineux sur l'hémisphère fixé et artériels sur l'hémisphère libre.

II. *Ovaire à maturité ;* A, *sa structure.* — Quand on examine un ovaire quelque temps avant qu'il n'arrive à complète maturité, comme ceux qui sont représentés pl. XXXI, fig. 1, on voit qu'à sa surface se trouvent de nombreux œufs volumineux, égaux, jaunes, dans les intervalles desquels s'en trouvent d'autres, disposés par petits groupes, de dimensions très diverses et presque blancs. Les détails que j'ai donnés sur la structure de l'ovaire permettent de se rendre un compte exact de la structure réelle à laquelle correspond cette apparence extérieure.

Si au lieu de s'adresser à un ovaire comme celui dont je viens de parler, on examine une glande parfaitement mûre, appartenant à un animal prêt à pondre, voici ce qu'on observe : dans un Lepadogaster de 46 millimètres de largeur les ovaires atteignent 13 millimètres et sont larges de 3 millimètres; les œufs, régulièrement disposés à leur surface, sont polygonaux et ont à peu près tous le

même diamètre, c'est-à-dire $1^{mm},5$; ils sont jaune-citron ou jaune d'or, légèrement convexes et séparés par des intervalles linéaires blanchâtres; leur centre est toujours marqué d'une très petite tache noire à centre blanc et ils renferment de nombreuses vésicules graisseuses très réfringentes, comme les œufs pondus (pl. XXXI, fig. 2, 3; pl. XXXII, fig. 2, *cq*) ; ces œufs sont arrivés à complète maturité et prêts à être expulsés de l'ovaire. Les petits œufs blanchâtres, qui étaient encore si abondants dans l'ovaire non encore à maturité et qui étaient distribués un peu sur toute la surface de la glande, ici, sont localisés uniquement dans la région du hile et ne sont pas toujours visibles sur toute l'étendue de ce dernier (pl. XXXI, fig. 2, 3, *oj*).

Enfin, l'ovaire, dans son ensemble, est transparent comme les œufs nouvellement pondus ; seulement il contient un cordon jaune pâle opaque, dont le diamètre est à peu près le tiers du sien ; ce cordon n'occupe pas l'axe de l'organe, il est rejeté vers le hile. Nous verrons tout à l'heure qu'il représente l'ovaire de nouvelle formation.

Pour bien comprendre la structure intime de l'ovaire à maturité, il est nécessaire de l'étudier d'abord par la dissection fine et ensuite par les coupes.

Quand on fend l'enveloppe d'un tel ovaire suivant celui de ses méridiens qui est opposé au hile, on voit que le revêtement de gros œufs dont nous avons parlé plus haut est, à ce stade, libre de toute adhérence dans la cavité de l'enveloppe, de telle sorte qu'on peut, en procédant avec précaution, séparer complètement du reste de l'ovaire les œufs mûrs qui forment à sa surface une couche périphérique régulière. Quand cette opération est effectuée, l'ovaire se trouve divisé en deux parties : 1° un fuseau creux, fendu suivant le méridien qui correspondait au hile, composé d'une couche régulière d'œufs accolés les uns à côté des autres, *hémisphériques*, et à base polygonale par compression réciproque [1] ; 2° un gros cordon

[1] Quand on développe cette couche d'œufs périphériques prêts à être pondus, on obtient une plaque affectant la forme d'un ovale allongé à extrémités atténuées, ses deux bords (*b*, *b*, fig. 2, pl. XXXII) sont sinueux et s'engrenaient l'un dans l'autre.

formé d'œufs jaune pâle, très jeunes, de différents diamètres, qui n'est autre chose que la masse des œufs destinée à former l'ovaire de l'année suivante (pl. XXXII, fig. 1, 3, *jo*, fig. 4). C'est cette masse de jeunes œufs, cet ovaire futur, qu'on aperçoit dans la région du hile sur l'ovaire intact (pl. XXXI, fig. 2, 3, *oj*) et c'est elle qui constitue le cordon opaque dont j'ai parlé un peu plus haut.

Une autre préparation fait très bien comprendre l'anatomie de l'ovaire mûr. Après avoir fendu l'enveloppe de cet organe suivant le méridien opposé au hile, on rabat sur les côtés ses deux lambeaux sans chercher à extraire l'ovaire futur ; on fend ensuite sur toute sa longueur la couche des œufs mûrs suivant le même méridien et on développe de chaque côté la moitié de cette couche. Quand cette préparation est faite avec soin, on aperçoit en son milieu un gros boudin qui est l'ovaire jeune, et, sur les côtés, les œufs mûrs périphériques vus par leur hémisphère libre ou interne et déformés par pression réciproque. C'est sur une préparation analogue à celle-ci qu'a été dessinée la figure 1, pl. XXXII.

Quand on s'adresse à un ovaire volumineux, il arrive souvent qu'on trouve, en dedans de la couche périphérique dont je viens de parler, une seconde couche incomplète d'œufs mûrs dont l'appareil fixateur est dirigé vers la superficie de l'ovaire. J'expliquerai plus loin par suite de quel processus ces œufs ont pris une position interne par rapport aux autres.

Si, au lieu de disséquer un ovaire intact, on prend la précaution de l'injecter auparavant, on acquiert encore un certain nombre de notions intéressantes. Un ovaire parfaitement mûr et injecté au bleu soluble fait voir que les œufs mûrs sont absolument privés de vaisseaux et qu'aucun réseau capillaire n'occupe sa superficie ; l'ovaire jeune s'injecte, comme le fait d'ordinaire un ovaire à n'importe quel stade ; on l'aperçoit par transparence au travers de la couche des

La figure 2, pl. XXXII, représente une extrémité de cette plaque d'œufs vue par sa face externe, elle a été coupée en *a*; ses deux bords *b*, *b*, correspondaient au hile et laissaient voir, là où ils étaient écartés, quelques-uns des œufs de l'ovaire jeune.

œufs périphériques (pl. XXXI, fig. 3, *fo*) et quand on fait la préparation que j'ai indiquée quelques lignes plus haut, on trouve sur les jeunes œufs les réseaux capillaires que j'ai déjà décrits en étudiant la circulation de l'ovaire.

Ainsi les vaisseaux qui mettaient en rapport les œufs avec le stroma sont atrophiés et ces derniers sont, par cela même, devenus libres de toute adhérence avec les parties centrales de l'ovaire. Quelque temps avant la maturité on observe encore, à la surface de l'ovaire jeune, de nombreux paquets de minces tractus qui le retiennent encore aux œufs de la couche périphérique (pl. XXXII, fig. 4, *f*, *f*, *f*).

Voyons maintenant ce que les coupes vont nous apprendre sur la structure de l'ovaire à maturité. La simple dissection nous a montré que les ovaires d'un diamètre ordinaire ne renferment qu'une couche d'œufs périphériques (pl. XXXI, fig. 2), tandis que ceux qui sont renflés en renferment deux couches (pl. XXXI, fig. 3). Sur les coupes, nous retrouvons la même particularité (pl. XXXII, fig. 3, *op*, *op'*). Comment ces œufs périphériques internes sont-ils venus occuper cette position? Quand on examine les sections transversales d'un ovaire non encore mûr, on trouve beaucoup d'œufs qui paraissent n'être pas en rapport avec l'épithélium germinatif et occuper une situation interne par rapport aux autres ; mais, si l'on veut se donner la peine de les suivre sur un grand nombre de coupes, on voit, au contraire, qu'ils sont presque tous appliqués sur l'épithélium par une portion variable de leur hémisphère fixé. Cependant, quelques-uns sont internes dans toutes les coupes qui les contiennent; comment ont-ils abandonné la surface de l'ovaire et quel rapport ont-ils avec l'épithélium germinatif? Les coupes transversales et longitudinales montrent que ces œufs, comme tous les autres, ont pris naissance sur l'épithélium ; seulement ils se sont enfoncés entre leurs voisins par un phénomène mécanique de pression réciproque, en entraînant avec eux un cul-de-sac plus ou moins long formé par l'épithélium et situé entre les œufs les plus superficiels. Par ce pro-

cédé les œufs centraux se trouvent rejetés mécaniquement dans une région où ils peuvent trouver place et cela n'est dû uniquement qu'à la croissance considérable de ceux qui les entourent.

Les coupes, dans l'ovaire mûr, nous montrent que l'épithélium germinatif est complètement résorbé ; les œufs périphériques externes et internes sont donc libres de toute adhérence avec l'ovaire. Je crois utile de faire remarquer, que si le processus qui rend profonds quelques-uns des œufs superficiels se généralisait beaucoup, la structure de l'ovaire serait en apparence profondément modifiée et deviendrait beaucoup plus difficile à comprendre.

La disparition de l'épithélium germinatif entraîne avec elle un fait important : les œufs voisins du hile n'adhèrent plus aux deux lames de l'enveloppe, de sorte qu'on peut extirper l'ovaire jeune sans rien déchirer, en se contentant de fendre cette dernière longitudinalement.

Les rapports de l'épithélium germinatif de nouvelle formation (appartenant au jeune ovaire), avec les deux lames que l'enveloppe porte dans la région du hile, sont les mêmes que ceux que j'ai déjà décrits et figurés (pl. XXXII, fig. 6, *l*) pour l'ovaire au repos.

Quand on observe, à un faible grossissement, une coupe telle que celle que j'ai déjà dessinée planche XXXII, figure 3, on voit que l'ensemble des œufs périphériques est entouré d'une sorte de membrane interrompue par place entre les œufs. Avec un peu d'attention, on reconnaît facilement que cette formation n'est autre chose que l'ensemble des appareils fixateurs des œufs (pl. XXXII, fig. 3, *af*).

Chaque œuf s'est déformé, et d'ovoïde qu'il était, est devenu hémisphérique en s'appliquant par sa base de fixation sur l'enveloppe de l'ovaire. L'appareil fixateur, qui, dans les précédents stades, couvrait tout l'hémisphère externe de l'œuf, est maintenant aplati comme cet hémisphère; mais il forme encore une cupule dont le bord, libre de toute adhérence avec la coque, s'accole aux bords de toutes les cupules voisines.

Nous verrons plus loin que le bord de chaque cupule fixatrice forme la frange de l'appareil fixateur, et comme cette frange, ainsi que le reste de l'appareil, est molle et gluante, les œufs adhèrent assez fortement les uns aux autres dans l'ovaire même.

Au moment de la ponte, la femelle, par la contraction de ses muscles grands latéraux et grêles du tronc, expulse ses œufs et les dépose régulièrement les uns à côté des autres sous les pierres (*L. Gouanii* et *Candollii*), dans les souches de *Laminaria bulbosa* (*L. bimaculatus*, Roscoff) ou dans les coquilles vides (*L. bimaculatus*, Banyuls).

L'expulsion des œufs diminue considérablement le volume du contenu de l'ovaire et donne lieu à la formation d'une cavité périphérique énorme comprise entre le jeune ovaire et l'enveloppe de l'ancien. Cette cavité ne tarde pas à devenir virtuelle par le retrait considérable de cette enveloppe, qui s'effectue immédiatement après la ponte.

Malgré tous les efforts que j'ai faits pour saisir les changements qui s'opèrent dans l'ovaire quand il passe de l'état d'inactivité à l'état de maturité parfaite, il y a un point important que je n'ai pu élucider encore.

Dans l'ovaire non à maturité, tous les jeunes œufs sont superficiels, car ceux que la partie centrale de la glande renferme appartiennent en réalité à la couche périphérique.

La localisation de ces œufs est toute différente dans l'ovaire à maturité; là, ils ont totalement disparu de la périphérie, et l'ovaire de nouvelle formation occupe la partie axiale de la glande.

Autrement dit, les jeunes œufs occupent l'axe de l'ovaire mûr et sont à la périphérie de celui qui ne l'est pas.

Comment passer de la seconde forme à la première? Comment expliquer la différence de structure des deux glandes?

Deux hypothèses peuvent être proposées.

Dans le premier cas, on peut supposer que l'épithélium germinatif se résorbe en regard de chaque œuf destiné à mûrir (ce qui est

d'accord avec les faits), et que tous les jeunes œufs émigrent de la périphérie vers le centre en conservant leurs rapports avec le stroma. On serait alors obligé d'admettre que tous les lambeaux d'épithélium, auxquels sont accolés les groupes de jeunes œufs, se sont ressoudés de manière à reconstituer l'épithélium germinatif de l'ovaire de nouvelle formation. Ce processus paraît bien singulier et il me semble bien difficile d'admettre qu'il préside au changement que je cherche à expliquer.

La seconde hypothèse est la suivante : les œufs périphériques se résorbent, et le nouvel ovaire se forme aux dépens de la masse centrale de l'ancien, en dedans des œufs mûrs périphériques.

Si cette hypothèse est l'expression de la vérité, il faut, de toute nécessité, admettre que les tractus du stroma renferment des cellules d'origine épithéliale, et que l'épithélium du nouvel ovaire se reconstitue par la prolifération de ces cellules. Or, quoique j'aie constamment appelé *stroma vasculaire* la masse des tractus qui occupe l'axe de l'ovaire, je reste bien persuadé que ces tractus non seulement représentent le stroma vasculaire (ceci n'est pas discutable), mais encore qu'ils renferment des cellules épithéliales primitivement superficielles et devenues profondes par la suite, comme cela a lieu d'ordinaire chez les vertébrés. Plusieurs observations me confirment dans cette manière de voir, car, dans certains ovaires, j'ai trouvé des tractus renfermant de jeunes œufs qui s'étaient développés dans leur épaisseur.

A tout prendre, la résorption des jeunes œufs périphériques est chose peu difficile à admettre, quand on considère que lorsque l'ovaire arrive à maturité, l'épithélium germinatif et une bonne partie du stroma et des vaisseaux disparaissent sans laisser de traces.

D'autre part, la face externe de l'épithélium du nouvel ovaire est couverte de filaments qui n'existeraient pas s'ils étaient le résultat de la soudure des lambeaux de l'épithélium primitivement formé qui en est privé ; tandis que si cet épithélium s'est formé par prolifération des cellules épithéliales du stroma, on comprend fort bien

qu'il ait d'abord été en continuité de substance avec les œufs périphériques et qu'il s'en soit séparé ensuite petit à petit, en conservant avec eux quelques points d'attache. Enfin l'ovaire jeune renferme des formations dont je ne comprends pas la signification, mais qui sont certainement produites par la prolifération de la masse centrale de l'ovaire; ce sont des sillons profonds de l'épithélium germinatif (pl. XXXII, sur le côté droit de la fig. 4) qui se transforment en véritables canaux par la soudure de leurs bords; leurs parois, relativement très épaisses, renferment de très petits noyaux rangés régulièrement.

En résumé, d'après la structure de l'ovaire mûr, il ne me paraît pas douteux que l'ovaire jeune se forme chez lui par la prolifération des cellules épithéliales du stroma.

B. *Etude de l'œuf mûr.* — Pour l'œuf mûr, je me bornerai à étudier uniquement l'appareil fixateur. Dans un ovaire tel que celui qui a servi à dessiner la figure 3, planche XXXII, la coque est très épaisse et offre la structure que j'ai déjà décrite (fig. 10); la *zona radiata* est depuis très longtemps disparue; le follicule et sa membrane propre, qui s'observent encore sur des œufs de plus de 1 millimètre, font totalement défaut ici [1].

Quand on regarde la base de la coque d'un œuf pondu sous un grossissement moyen, on aperçoit au milieu un petit cercle clair entouré d'une zone foncée. Cette apparence tient à ce que la base de la coque présente en son centre une dépression peu profonde, autour de laquelle règne une zone plus épaisse (pl. XXXII, fig. 11, *cq*). Ce détail de structure, dont j'ai déjà parlé en décrivant l'extérieur de l'ovaire, permet de reconnaître avec une simple loupe et sans dissection aucune ce que nous savons depuis longtemps, c'est-à-dire que tous les œufs sont appliqués sur la paroi de l'ovaire par la face même, qui, lors de la ponte, sera collée au moyen de l'appareil fixateur.

[1] La coupe représentée figure 3, pl. XXXII, passe par le centre de la coque de deux œufs périphériques (*cq*, *cq*), et on voit, quoique le grossissement soit trop faible,

Sur toute la base de la coque se trouvent disposés une quantité considérable de petits bâtonnets, tous semblables et tous dirigés vers le centre (pl. XXXII, fig. 8, *fa*, 11, *af;* XXXIV, fig. 2, *ff*, *ff*).

Chacun d'eux, vu sous un fort grossissement, se montre formé par un très petit cylindre dont l'une des extrémités, légèrement excavée, s'applique étroitement sur la face inférieure de la coque, tandis que l'autre reste libre et se divise en deux cônes divergents qui vont en s'amincissant progressivement, jusqu'à devenir d'une ténuité extrême.

Toute cette face inférieure, et même le pourtour de la face convexe, est ainsi tapissée par une quantité considérable de ces cylindres bifurqués qui, tous, sont orientés suivant un rayon. Les appareils du bord de la coque sont plus gros et plus longs que les autres (pl. XXXIV, fig. 1), leurs filaments terminaux sont très longs, se prolongent beaucoup au delà du bord de la base de l'œuf (*bc*) et forment autour de lui une large frange, feutrée, irrégulière. Celle-ci est invisible dans l'œuf qui a encore son follicule, car elle est appliquée sur la coque ; dans l'œuf mûr (pl. XXXII, fig. 3), elle est encore réfléchie du côté du pôle libre de l'œuf, mais elle commence à se décoller de la coque et adhère à celles des œufs voisins.

Au moment où l'œuf est pondu, les deux filaments terminaux de chaque petit cylindre sont mous ; ils se collent facilement aux moindres aspérités de la surface sur laquelle ils sont appliqués, puis se solidifient sous l'eau, et l'œuf se trouve ainsi solidement attaché au substratum sur lequel la mère le dépose.

Quand on dissocie un ovaire à maturité et qu'on dépose les œufs qu'il contient sur une surface polie, si on vient à les appuyer doucement, ils se collent. Les filaments de l'appareil fixateur adhèrent même aux instruments dont on se sert, et beaucoup d'œufs restent

que ce détail de structure est le même que chez le *L. bimaculatus* (fig. 11). La figure 2 représente en plan, à un grossissement suffisant, le centre blanc entouré de noir qui permet de reconnaître l'orientation de l'œuf dans l'ovaire, et la figure 3, pl. XXXIV, le fait voir grossi 700 fois environ.

collés au fond de la cuvette dans laquelle on a fait la dissection.

Testicule. — Je ne veux dire que quelques mots du testicule du *Lepadogaster bimaculatus* dont j'ai donné une figure dans ma planche XXXIII.

Quand on observe cette glande sous le microscope sans lui avoir fait subir aucune préparation, on voit qu'elle présente deux faces : une externe et une interne. La première laisse voir une grande quantité de petits lobules (fig. 1, *g*) disposés sans ordre à côté les uns des autres, dans l'intérieur desquels sont secrétés les spermatoblastes ; la seconde est différente, elle est marquée d'une ligne médiane qui n'est autre que le hile, et elle porte deux rangées de lobules comme ceux qu'on aperçoit sur la face externe. Tous les lobules sont ainsi disposés radialement par rapport au hile. Les spermatozoïdes n'offrent rien de particulier à signaler.

XIV

DÉVELOPPEMENT

Les quelques faits que j'ai recueillis sur le développement des Lepadogasters m'ont été fournis par les embryons et par les jeunes ; le présent paragraphe sera donc divisé en deux parties.

A. *Embryons.* — Pour apporter plus de clarté dans l'exposé qui va suivre, j'examinerai d'abord les caractères *extérieurs* des embryons à différents stades ; puis j'étudierai avec quelque détail un petit nombre de points de leur organisation, car l'embryogénie complète de l'animal que j'ai étudié m'aurait entraîné bien au delà du cadre de ce mémoire.

I. *Extérieur.* — 1° *Lepadogaster Gouanii.* — Les œufs de cette espèce se trouvent sous les pierres, dans tous les points où elle vit. A Roscoff, on peut les récolter depuis la fin de mai jusqu'à la fin d'août, tandis qu'à Banyuls on les trouve déjà à la fin d'avril et ils disparaissent vers fin de juillet. On ne peut les confondre avec ceux d'aucune autre espèce côtière ; ils sont disposés à la face inférieure des

pierres, par plaques de 200 à 250, et on trouve presque toujours, sous la pierre qui les porte, un ou deux Lepadogasters ; ce sont très probablement la femelle qui les a pondus et le mâle qui les a fécondés. Ces œufs sont généralement d'un beau jaune d'or, quelquefois jaune très clair ; à mesure qu'ils vieillissent, ils deviennent de plus en plus gris ; cela tient à la présence des chromatophores noirs qui sont de plus en plus abondants à mesure que l'embryon approche du moment de l'éclosion. Leur forme est demi-ellipsoïdale et leurs dimensions sont les suivantes : longueur, $1^{mm},8$; largeur, $1^{mm},5$; épaisseur, 1 millimètre. En disséquant des Lepadogasters prêts à pondre, j'avais déjà acquis la certitude que les œufs que je viens de décrire leur appartiennent, mais les pontes que j'ai obtenues en captivité m'ont enlevé les quelques doutes que j'aurais pu conserver encore à cet égard.

Immédiatement après la fécondation, l'œuf consiste en une coque renfermant une grosse masse vitelline coiffée à un de ses pôles par le vitellus formatif. A ce moment, l'orientation est assez nettement déterminée : l'axe de symétrie de l'œuf est dirigé dans le sens de la plus grande dimension de la coque ou fait seulement un petit angle avec elle. La segmentation n'offre rien de particulier à signaler ; elle demande vingt-quatre heures, et le matin du deuxième jour, le blastoderme se présente sous la forme d'un ménisque concavo-convexe, un peu plus volumineux et un peu plus surbaissé que celui qui formait le vitellus plastique avant la segmentation (pl. XXXIII, fig. 2).

Aussitôt formé, le blastoderme s'étend sur le vitellus, et au bout de sept heures, il affecte la forme que j'ai représentée planche XXXIII, figure 3.

Le troisième jour [1] (quatorze heures après le stade de la fig. 3), le

[1] Si on compare ce que je dis ici du développement de l'embryon de *L. Gouanii* avec ce que j'en ai dit dans la note qui se trouve insérée aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (19 décembre 1887), on trouvera quelques différences dans les changements correspondants aux différents jours ; elles tiennent en partie à des erreurs d'observations, en partie à de réelles différences dans la rapidité avec laquelle se développent les embryons élevés en captivité.

blastoderme a dépassé de beaucoup l'équateur du vitellus ; la bague embryonnaire a disparu, et le rudiment embryonnaire est d'une parfaite netteté ; il présente un léger renflement qui indique le point où va se former l'œil ; ceci montre que le rudiment embryonnaire a son extrémité céphalique dirigée du côté du pôle blastodermique et la queue du côté du blastopore.

L'apparition du rudiment embryonnaire détruit la symétrie axiale de l'œuf ; à partir de ce moment, il est symétrique par rapport à un plan parallèle à la base de fixation de la coque (fig. 4, *re*).

Bientôt (dix heures après le stade représenté fig. 4) les rudiments oculaires se développent ; mais aucune invagination ne se voit encore ; l'embryon atteint, mais ne dépasse pas le profil antérieur de l'œuf ; le blastopore est complètement fermé et la vésicule de Kuppfer n'existe pas encore (fig. 5).

Le quatrième jour est marqué par des changements importants : la fossette olfactive fait son apparition (*ol*, fig. 7) l'œil commence à s'invaginer et l'oreille naît sous la forme d'un petit espace clair, oval (*ot*, fig. 7) encore dépourvu d'otolithes, à une distance du rudiment oculaire égale au double de sa propre longueur. La vésicule de Kupffer est complètement développée et l'embryon, qui fait maintenant fortement saillie sur le vitellus, compte 9-10 somites (fig. 6).

Le cinquième jour (vingt-quatre heures après le stade représenté fig. 6) l'embryon a des caractères bien nettement marqués : les cristallins sont presque complètement inclus dans les yeux, les oreilles se présentent sous la forme d'une courbe elliptique en renfermant une autre plus petite ; le nombre des somites est très considérable, la corde est visible sur une grande longueur et la queue, qui est très saillante, ne tardera à se détacher de la vésicule ombilicale. Le cœur bat, mais le sang ne circule pas encore ; enfin, les chromatophores ont fait leur apparition sous la forme de points noirs d'une excessive petitesse *dispersés sans ordre sur toute la moitié postérieure du corps.* C'est un caractère important qui, à lui seul, peut

servir à distinguer l'embryon du *L. Gouanii* de celui des *L. Candollii* et *bimaculatus*. Ce stade coïncide avec la disparition de la vésicule de Kupffer (fig. 8).

Du cinquième au sixième jour, l'embryon change de position dans la coque : son plan de symétrie qui était parallèle à la base de fixation de l'œuf lui devient perpendiculaire ; le jeune animal a alors sa face ventrale tournée vers l'hémisphère libre de la coque et par conséquent dirigée en bas, puisque cet hémisphère est tourné vers le sol.

Le sixième jour (fig. 9), l'œil a son cristallin tout à fait inclus et le pigment noir commence seulement à se montrer autour de lui ; les chromatophores sont maintenant très nombreux et beaucoup plus gros qu'ils ne l'étaient au cinquième jour. A ce stade, la circulation est franchement établie, le cœur a une seule cavité et bat très activement ; les otolithes, au nombre de deux, se présentent comme deux très petits points ; l'embryon a des mouvements fréquents, sa queue est libre sur une bonne longueur.

Le septième jour (fig. 10), la queue est très allongée et le bourrelet intestinal très visible à sa base ; le cœur n'a toujours qu'une cavité ; les chromatophores jaunes et rouges n'existent pas encore ; les yeux sont couverts de pigment noir, mais ils n'ont pas encore l'éclat métallique ; enfin, un point important doit être noté : la pectorale a fait son apparition sous la forme d'un petit mamelon situé sur le dos de la vésicule ombilicale au niveau du point où se détache la grosse veine transversale qu'on observe à la partie antérieure de cette vésicule.

Le huitième jour, les chromatophores rouges font leur apparition surtout sur la queue, le cœur a deux cavités, le pigment des yeux est augmenté mais l'éclat métallique n'est pas encore franchement développé ; la pectorale est très visible ; la mâchoire inférieure se voit assez nettement.

A ce stade, apparaît sur la tête de l'embryon une formation dont la nature m'échappe, parce que le temps m'a manqué pour l'étudier

complètement et pour faire à son sujet les recherches bibliographiques nécessaires. En étudiant plus loin les coupes que j'ai faites dans les embryons de *L. Gouanii*, j'aurai à revenir sur cette formation; pour le moment, je me contenterai de la décrire telle qu'on la voit sur le vivant.

Entre les yeux on aperçoit un espace elliptique, allongé transversalement (pl. XXXIII, fig. 13, *c*), dans lequel on ne peut distinguer aucun détail; en avant de cet espace, se trouve un organe affectant la forme d'une urne évasée à parois épaisses (*cp*) que la figure 13 représente vue de profil et qui est vue de face dans la figure 14. Deux vaisseaux très superficiels transversaux (*v*), dans lesquels le sang se dirige de dehors en dedans, se réunissent à l'ouverture de l'urne; la branche anastomotique qui en résulte pénètre dans celle-ci, en ressort et se divise en deux vaisseaux dans lesquels le courant est dirigé de dedans en dehors (fig. 13).

Le neuvième jour est marqué par un seul changement intéressant: c'est que les yeux ont acquis leur éclat métallique qui maintenant s'aperçoit à l'œil nu. La mâchoire inférieure s'est beaucoup allongée et présente de chaque côté une bande de chromatophores noirs (fig. 11); la queue est très longue et les pectorales ont beaucoup augmenté depuis le jour de leur apparition.

L'embryon âgé de dix jours présente quelques caractères importants à signaler : les chromatophores jaunes ont fait leur apparition, la mandibule inférieure s'est beaucoup allongée et la *bouche est ouverte depuis peu.* La figure 14 représente l'organe énigmatique de la partie supérieure de la tête au dixième jour, la différence que cette figure présente avec la figure 13 n'est pas due à un changement de forme mais à ce que la cupule (*c*) en forme d'urne est vue dans le sens de son axe de symétrie au lieu d'être vue perpendiculairement à cet axe.

A ce stade, le squelette primitif de la pectorale se voit sous la forme d'une mince baguette très réfringente ; c'est la partie fibreuse de ce squelette.

Au onzième jour, j'ai constaté que l'embryon a trois arcs branchiaux, mais je n'oserais pas affirmer que ce caractère n'a pas été acquis quelque temps auparavant.

Le treizième jour, l'embryon est éclos, mais c'est une éclosion extrêmement prématurée, car sa vésicule ombilicale est encore énorme et on trouve à la grève des embryons beaucoup plus âgés et non encore éclos.

Quoi qu'il en soit, j'ai observé à ce stade un fait que je crois assez important : les embryons ont à ce moment leurs chromatophores noirs et rouges très développés et quand ceux-ci se dilatent beaucoup, ils ne laissent entre eux aucun intervalle ; aussi est-il intéressant de constater que *jamais* le cercle de l'organe interoculaire (*c*, fig. 13 et 14) n'est couvert par les chromatophores et forme *toujours* une tache blanche arrondie sur le dessus de la tête quand ces petits organites sont très dilatés (pl. XXXV, fig. 7, *cl*).

Le quatorzième jour est aussi marqué par un fait important, car il correspond à l'apparition des ventrales (pl. XXXV, fig. 4, *v*) qui se montrent comme de petits ailerons allongés d'avant en arrière, arrondis et peu saillants sur les côtés, avec un double contour bien net. Leur partie antérieure arrive au niveau du bord postérieur du ventricule, et, vers leur partie médiane, on voit soudre la grosse veine qui deviendra le canal de Cuvier.

Le quinzième jour, l'embryon présente bien peu de différences avec ce qu'il était le quatorzième. Je l'ai représenté par la face inférieure et par la face latérale dans ma planche XXXV, fig. 4 et 5.

Je dois dire maintenant que malgré tous mes soins, malgré les conditions excellentes que j'ai rencontrées au laboratoire de Banyuls je n'ai jamais pu arriver à amener à l'état adulte aucun des nombreux embryons de Lepadogasters que j'ai eus à ma disposition. Les uns crevaient le seizième jour, d'autres au vingtième, quelques-uns même au vingt-cinquième, mais jamais aucun n'a montré même un commencement de métamorphose. Je crois inutile d'insister sur les nombreux procédés que j'ai successivement mis en œuvre pour élever

ces embryons, car ils ont tous donné de mauvais résultats, et les animaux mis en expérience n'ont jamais pu dépasser le stade correspondant à la disparition de leur vésicule ombilicale.

Cependant, les embryons les plus âgés (environ 20 jours) que j'ai eus, méritent d'être décrits en détail, car leurs caractères sont tellement nets qu'ils ne peuvent être confondus avec aucun autre, même avec ceux des espèces voisines du même genre. De plus, comme je l'ai déjà dit, j'ai pu étudier quelques points de leur organisation au moyen des coupes, il est donc nécessaire qu'avant d'aborder cette dernière partie je donne une description aussi fidèle et aussi détaillée que possible de leur extérieur.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5, 6 de la planche XXXV seront d'un grand secours pour faire comprendre la description qui va suivre. Les dimensions de l'animal sont les suivantes : longueur totale, 6 millimètres ; longueur de la tête, $1^{mm},2$; largeur de la tête au niveau des oreilles, $0^{mm},8$; largeur du corps derrière les oreilles, $0^{mm},33$; hauteur du corps dans la région moyenne, $0^{mm},8$.

La forme générale de la tête est celle d'un prisme quadrangulaire dont la face antérieure est convexe et qui porte sur ses faces latérales deux bosses constituées par les yeux.

Derrière les oreilles, le corps se rétrécit brusquement et s'amincit ensuite progressivement jusqu'à l'extrémité de la queue qui est tranchante.

Vu de côté, l'embryon a presque partout la même hauteur, la tête étant un peu plus grande que le milieu du corps et la queue un peu plus petite (fig. 2).

Chromatophores. — Ils sont très nombreux et de trois couleurs différentes ; noirs, rouges et jaunes.

Les noirs, qui apparaissent au cinquième jour, sont très abondants et généralement très volumineux ; leur distribution est la suivante : sur le dessus de la tête, ils sont disposés assez régulièrement et plus grands que partout ailleurs ; il n'y en a pas sur le bord de la mâchoire supérieure, ni sur les oreilles ; en dessous, on en observe

quelques petits sur la mandibule et sur les opercules. Sur le dos, il en existe deux rangées très régulières disposées symétriquement, une de chaque côté de la ligne médiane ; mais c'est sur les faces latérales de l'embryon qu'ils sont répandus le plus abondamment. Dans ces régions, ils couvrent le corps dans toute sa hauteur depuis le rudiment du squelette de la pectorale jusqu'au niveau de l'anus ; à partir de là, ils se continuent sur la région médiane du corps et s'arrêtent à la moitié de la distance qui sépare l'anus de l'extrémité de la queue. Ils sont très peu abondants sur la nageoire impaire, cependant il y en a quelques-uns qui sont hémicirculaires. Sur la face inférieure du corps, ils se continuent jusque sur les muscles sterno-hyoïdiens.

Les chromatophores rouges sont beaucoup plus petits que les noirs, ils sont disposés dans leurs intervalles et leur nombre est très considérable ; on les rencontre dans tous les points où ces derniers existent. Ils ne se développent qu'au sixième jour de la vie embryonnaire.

Les chromatophores jaunes sont extrêmement peu nombreux et leur diamètre est très grand ; ils sont situés sur une ligne longitudinale qui suit la corde dorsale (fig. 2). Quelquefois ils manquent, d'autres fois on n'en trouve que deux ou trois ; mais généralement on peut en compter cinq, six ou sept. On les aperçoit très bien à l'œil nu sous la forme d'une bande de très petits points d'un blanc mat opaque ; ils prennent naissance vers le dixième jour.

En décrivant les embryons des *L. Candollii* et *bimaculatus* je m'attacherai surtout à montrer que, dans ces deux espèces, la distribution et l'apparition des chromatophores diffèrent totalement de ce qu'elles sont dans le *L. Gouanii.*

Je dois maintenant appeler l'attention sur une observation que j'ai faite sur les chromatophores noirs des embryons du *L. Gouanii*, et que je crois fort intéressante. Depuis longtemps déjà, on sait que les taches pigmentaires des poissons ont des mouvements de contraction et d'extension qui les rendent absolument analogues à des

chromatophores. Dans le *L. Gouanii* adulte, on peut facilement se convaincre que ces corpuscules changent de dimensions ; mais il est beaucoup plus difficile de voir ces changements s'opérer sous la loupe ou sous le microscope ; pour ma part, je n'ai jamais pu y réusssir. Au contraire, quand on s'adresse à un embryon, il devient très facile de les voir se dilater ou se contracter. Or, quand on peut réussir à observer pendant un temps assez long le même chromatophore[1], voici ce qu'on observe : Lorsqu'il se dilate, il s'étoile et les différents degrés d'étoilement correspondent à des diamètres différents ; mais ce qui est intéressant, c'est que si un même chromatophore passe plusieurs fois par un même diamètre, soit en se contractant, soit en se dilatant, à ce moment sa forme est très sensiblement la même, et on pourrait superposer les dessins qu'on en prendrait si on avait soin de les faire toujours pour un même degré d'étoilement. Pour mieux me faire comprendre, je suppose qu'on considère un chromatophore *très contracté,* très arrondi, qui, en se dilatant, affecte *transitoirement* la forme d'une étoile à quatre rayons tronqués ; lorsque ce petit corps *très dilaté* s'acheminera de nouveau vers la forme la plus contractée, il repassera par le stade à quatre rayons, et si, après être redevenu complètement arrondi, il se dilate de nouveau, la forme à quatre rayons sera encore une de celles par lesquelles il passera. La même observation s'applique à chacune des branches du chromatophore ; telle branche qui, par exemple, aura trois rameaux à une certaine période de son étoilement, prendra toujours rigoureusement cette forme, soit en se contractant, soit en se dilatant. Une comparaison ne sera peut-être pas déplacée ici : quand on considère un serpulien qui épanouit ses branchies, on peut voir que toutes les fois qu'il répète ce mouvement, celles-ci reprennent les mêmes formes et ces formes se répètent (à intervalles beaucoup

[1] L'observation réussit mieux quand on s'adresse à un embryon déjà assez avancé, mais encore enfermé dans sa coque, au dixième jour par exemple.

plus rapprochés) quand il les contracte. L'étoilement des chromatophores a de l'analogie avec ce phénomène.

La figure 16, pl. XXVIII, représente un chromatophore presque complètement contracté (1) et le même presque complètement épanoui (2) ; quand il passait de la forme complètement arrondie à la forme 2, il prenait toujours la forme 1, et quand il revenait de l'étoilement complet à la forme 1, il repassait toujours par la forme 2.

Ce fait, sur lequel je m'arrête peut-être trop longtemps, semble indiquer que chaque rameau du chromatophore est guidé dans sa marche par une disposition spéciale qui fait qu'il ne peut s'écarter de sa route. Je ne sais s'il y a là une cavité de *forme invariable* dans laquelle s'injecteraient les granules pigmentaires ou bien si le protoplasma de la cellule du chromatophore affecte une forme *constante* qui servirait de guide à ces granules ; quoi qu'il en soit, voici comment j'ai pu compléter l'observation qui précède : en étudiant sur un animal éclos les petits chromatophores hémicirculaires qui se trouvent sur sa nageoire impaire, j'ai pu voir, grâce à la parfaite transparence de cette membrane, que le trajet d'un rameau chromatophorique qui s'allonge est toujours *marqué d'avance* par une traînée translucide à peine visible, et que, réciproquement, quand un rameau se contracte, il laisse visible derrière lui la traînée translucide qui avait paru le guider lors de son allongement[1].

Le manque de transparence des autres parties du corps m'a empêché de constater le même fait sur tous les chromatophores, mais je ne crois pas trop m'avancer en disant qu'il doit être général. Cela semble d'autant plus probable que j'ai souvent vu, sur des chromatophores quelconques en voie de contraction, chaque branche

[1] Dans la figure 17, pl. XXVIII, j'ai représenté schématiquement trois formes d'un même chromatophore de la nageoire impaire. Dans chaque dessin, on voit les traînées translucides dans lesquelles paraissent s'engager les granules pigmentaires; la première figure est destinée à montrer le commencement de l'étoilement, la seconde correspond à un état plus avancé, et la troisième aussi. Il est à peine besoin de dire que dans chaque figure l'étoile de traînée translucide est rigoureusement la même.

laisser derrière elle quelques granules pigmentaires formant comme une traînée radiante. Ces granules ne tardent pas, du reste, à se réunir à la masse centrale du chromatophore.

A première vue, il semble naturel de penser qu'un chromatophore s'étoile en émettant au hasard des prolongements se ramifiant n'importe comment et qu'il se comporte à la façon d'un amibe dont les pseudopodes n'ont rien de constant ; les observations que je viens de rapporter et que j'ai pu refaire plusieurs fois, me forcent absolument à rejeter cette manière de voir, mais l'explication des faits que j'ai décrits m'échappe et je ne chercherai pas à bâtir des hypothèses pour la trouver, car je crois que l'observation seule peut résoudre la question.

J'ai souvent observé des changements périodiques réguliers dans l'étoilement des chromatophores ; l'embryon étant couché sur le côté, je les voyais se dilater, puis redevenir arrondis, ils s'étoilaient de nouveau un moment après et ainsi de suite.

La plupart du temps, ils se contractent et se dilatent sans qu'on puisse entrevoir la raison des changements qui s'opèrent chez eux ; cependant, l'influence de certaines conditions et de certains agents est évidente : ainsi, le manque d'oxygène produit l'étoilement, et les embryons qui meurent ont toujours leurs chromatophores étoilés. Les vapeurs d'éther, la fumée de tabac produisent aussi l'étoilement, et les chromatophores reviennent immédiatement à un diamètre beaucoup moins considérable aussitôt que cesse l'action de ces substances.

Pectorales. — Elles ne présentent rien de particulier ; leur racine est située dans l'angle que fait la partie postérieure de l'oreille avec la paroi latérale du corps (pl. XXXV, fig, 1, 2, *p*) et elles mesurent le huitième ou le neuvième de la longueur totale de l'embryon.

Une petite partie seulement du squelette primitif de la pectorale est visible sur le vivant par transparence ; c'est une tige très réfringente (fig. 3, 4, 5, 6, *sp*), effilée à ses deux extrémités, située derrière l'appareil branchial ; elle est dirigée d'arrière en avant, de

haut en bas, et un peu de dehors en dedans; sa partie inférieure est concave antérieurement, tandis que la supérieure l'est postérieurement; elle a, par conséquent, un point d'inflexion. Celui-ci n'est pas situé en son milieu; il est plus près de son extrémité inférieure que de la supérieure, et est marqué par un épaississement postérieur assez considérable (fig. 5). Vers le haut, les deux tiges sont séparées par un assez large espace, tandis qu'à la partie inférieure elles se touchent (fig. 6) et forment une petite bosse sur le profil inférieur du corps. En allant se rejoindre inférieurement, elles passent au-dessous de l'oreillette et du ventricule (fig. 6).

Cette tige transparente représente la partie fibreuse du squelette primitif de la pectorale; en se développant, elle donne probablement naissance au surscapulaire, au scapulaire et à l'huméral.

Quand on compare le squelette primitif de la ceinture scapulaire à son squelette définitif, on est frappé de la différence considérable qu'il y a dans les rapports qu'ont entre elles ses deux moitiés. L'angle des huméraux, qui est très aigu dans l'embryon, est très obtus dans l'adulte, ce qui correspond exactement aux différences qu'on observe dans la forme du corps. On est forcé d'admettre que lorsque l'embryon subit sa « métamorphose », les deux moitiés de la ceinture scapulaire s'écartent considérablement en même temps que le corps s'aplatit, afin de transformer leur angle aigu en un angle obtus largement ouvert en arrière et en haut.

La seule partie cartilagineuse qu'on aperçoive dans la pectorale est une bande (*cp*, fig. 6) qui occupe la zone médiane de cette nageoire et que nous retrouverons sur les coupes.

Ventrales. — Dans la courte description que j'ai donnée de l'embryon âgé de quatorze jours, j'ai dit que les ventrales apparaissent à ce moment du développement. A cette époque, en effet, on aperçoit de chaque côté de la vésicule ombilicale, qui est encore très volumineuse (fig. 4), deux appendices en croissant très ouvert, qui occupent l'angle que fait la pectorale avec le profil inférieur du corps et qui sont situés immédiatement en arrière de la tige transparente

de la pectorale, au niveau de la veine qui deviendra plus tard le canal de Cuvier. Ces appendices naissent absolument comme les ventrales, et leurs rapports sont tels que je n'hésite pas à les considérer comme les premiers rudiments de ces nageoires[1]. A mesure que l'embryon vieillit et que sa vésicule ombilicale se résorbe, les ventrales changent de forme, et dans l'embryon de vingt jours, elles se présentent comme deux larges ailerons très saillants en dehors, effilés en avant (fig. 6, *v*) et très élargis en arrière, avec un double contour très nettement accusé, et un nombre assez considérable de petits cercles qui représentent le contour des cellules muqueuses de la peau. Les rapports avec les parties voisines n'ont pas changé ; mais comme le foie a considérablement augmenté de volume, son bord antérieur arrive maintenant au niveau de leur partie médiane. En avant, ces rudiments de ventrales commencent à faire saillie juste au point où la tige transparente de la pectorale devient invisible sur la face inférieure du corps, et en arrière ne se continuent pas avec le profil latéral du corps, comme ils le faisaient dans l'embryon de quinze jours ; ils viennent, au contraire, s'insérer sur la face inférieure de l'embryon, à une distance encore assez grande de son contour externe (fig. 6). Au-dessus de chaque ventrale, se trouve un pli de la peau qui paraît être une dépendance de la pectorale (fig. 6, entre la pectorale et le contour du corps de l'embryon).

La position des ventrales de l'embryon diffère de celles qu'ont ces nageoires chez l'adulte ; dans ce dernier, elles se trouvent situées *en avant* de la nageoire pectorale, de sorte que le bord postérieur du disque antérieur correspond à la racine de cette nageoire ; dans l'embryon, au contraire, la ventrale tout entière est située *en arrière* de la racine de la pectorale. C'est au moment où les deux

[1] Dans la note que j'ai fait paraître aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (19 décembre 1887, p. 1272), je décris ces appendices sous le nom d'*ailerons interpectoraux* sans me prononcer sur leur véritable nature et en insistant peut-être un peu trop sur les rapports qu'ils ont avec l'appendice cartilagineux du squelette primitif de la pectorale. Aujourd'hui, je crois pouvoir affirmer que ces ailerons interpectoraux ne sont que les rudiments des ventrales.

moitiés de la ceinture scapulaire s'écartent que les ventrales doivent venir prendre leur place dans l'angle des deux huméraux.

Malgré la différence de position de ces nageoires, il est à remarquer que déjà chez l'embryon elles ont leur extrémité antérieure très rapprochée du squelette primitif de la pectorale (fig. 6) avec lequel leurs os s'articulent plus tard.

Queue. — Quelques jours avant le moment où les embryons crèvent en captivité, l'extrémité postérieure de leur corde dorsale se recourbe vers le haut en faisant un angle obtus à ouverture supérieure ; c'est à tort que ce commencement d'hétérocerquie n'a pas été indiqué sur la figure 3, planche XXXV.

Tube digestif. — Il présente trois parties comme chez l'adulte : 1° l'œsophage ; 2° l'estomac ; 3° le rectum.

L'œsophage (pl. XXXV, fig. 2, *œs*) ne mesure que $0^{mm},17$ de diamètre, porte plusieurs plis longitudinaux internes très considérables et se dirige de haut en bas et d'arrière en avant, en passant au-dessus de la vésicule ombilicale et du foie, au-dessous de la vessie natatoire et à gauche de la vésicule du fiel. L'estomac (fig. 3, 4, 5, *es*) atteint $0^{mm},3$; il est muni d'un grand nombre de plis vermiculés et son diamètre va en diminuant progressivement jusqu'à l'anus ; mais à quelque distance de cet orifice se trouve un étranglement marquant le commencement du rectum (fig. 3, *r*), qui ne présente rien de particulier. L'anus est situé dans la seconde moitié du corps.

Foie. — Immédiatement en arrière de la vésicule ombilicale, au-dessous du tube digestif, se trouve un organe glandulaire très vasculaire, petit chez les embryons de quatorze à quinze jours, mais qui devient très volumineux à mesure que la vésicule ombilicale disparaît (fig. 2, 3, 4, 6, *f*), c'est le foie. A droite et en arrière de cette glande, il y a une grosse vésicule ovoïde de couleur verte, c'est la vésicule du fiel (fig. 2, 4, 5, 6, *vf*).

Vessie natatoire. — Au point où l'œsophage se réunit à l'estomac, on remarque une vésicule qui commence par être grisâtre et peu vi-

sible, mais quand l'embryon grandit, elle devient de plus en plus distincte, et lorsqu'il est presque dépourvu de vésicule ombilicale, elle se présente sous la forme d'une masse ovoïde assez considérable d'un blanc argenté à la lumière réfléchie (elle est très visible à l'œil nu) et d'un noir foncé à la lumière transmise ; elle renferme en effet du gaz, *c'est la vessie natatoire*. A sa surface, se trouve un très fin réseau vasculaire. Elle ne communique plus à ce stade avec l'intestin. Nous verrons plus loin comment elle se développe (fig. 5, 8, *vn*).

Les Lepadogasters adultes sont privés de vessie natatoire; celle de l'embryon s'atrophie donc complètement dans la suite du développement, sans même laisser de trace appréciable.

Pancréas. — Le pancréas se voit sur le vivant, surtout du côté droit de l'embryon, sous la forme d'une masse grisâtre à contours peu distincts, atténuée en arrière et située derrière la vessie natatoire et la vésicule du fiel (fig. 5, *p*). Pour apercevoir cet organe, il faut le chercher sur un embryon dont les chromatophores sont très contractés, sans quoi on ne distingue presque aucun viscère.

Cœur. — L'oreillette (*o*) est située au niveau de la racine de la pectorale ; en avant d'elle, au-dessus de l'extrémité des tiges fibreuses de ces nageoires, se trouve le ventricule (*vl*) légèrement rejeté sur le côté droit ; enfin, en avant de ce dernier, on trouve le bulbe aortique (*ba*), qui, comme le ventricule, est sous-jacent au muscle sterno-hyoïdien.

Arcs branchiaux. — Ils sont au nombre de quatre, tous munis de ramuscules vasculaires.

Organes des sens. — En avant des yeux se trouvent les fossettes olfactives (*ol*) encore largement ouvertes à l'extérieur, et derrière eux l'oreille que j'ai dessinée très scrupuleusement (fig. 1, 2), mais que je n'ai pas eu le temps d'étudier. Entre les deux yeux, on observe l'organe énigmatique que j'ai décrit plus haut, son cercle postérieur reste toujours blanc quand les chromatophores s'étoilent (fig. 7, *cl*).

Entre les oreilles, est situé, au milieu d'un quadrilatère à côtés concaves en dehors (pl. XXXIII, fig. 15, *q*), un cercle à double contour

au-dessus duquel passe un vaisseau (*v*) qui transporte le sang de gauche à droite. Les chromatophores en s'étoilant éclipsent complètement toutes ces parties. Les coupes montrent que la partie centrale de la couronne n'est autre chose qu'un petits puits situé entre les lobes optiques et le rudiment du cervelet ; son bord est formé par ces deux organes et le vaisseau *v* pénètre dans sa cavité.

En étudiant le cerveau de l'adulte, nous avons vu qu'entre les lobes optiques et le cervelet il existe une cavité dont le bord est triangulaire et dont le fond est formé par une mince membrane au-dessous de laquelle se trouve le ventricule optique (pl. XXVIII, fig. 3). C'est la même cavité que celle que je viens de décrire succinctement dans l'embryon.

2. *Lepadogaster Candollii.* — Comme les *L. Gouanii*, les *L. Candollii* pondent sous les pierres. Pendant les mois de mai et de juin, on trouve à Banyuls et à Port-Vendres les pontes de cette espèce qui est commune dans ces deux localités.

Les détails circonstanciés que j'ai donnés sur l'extérieur de l'embryon de *L. Gouanii* me permettront d'être bref, et je m'attacherai surtout à décrire les caractères distinctifs des œufs et des embryons de l'espèce dont je vais m'occuper.

Les œufs du *L. Candollii*, plus petits que ceux du *L. Gouanii*, n'ont que 1mm,2 de longueur sur 1mm,1 de largeur sont disposés par plaques sous les pierres et sont jaunes comme ceux du *L. Gouanii*, mais d'un jaune beaucoup plus doré.

L'embryon représenté pl. XXXIV, fig. 9, a la vésicule de Kupffer (*vk*) et les rudiments oculaires (*oc*) ; ses chromatophores noirs (*ch*) apparaissent sous la forme de deux bandes allongées situées de chaque côté de l'embryon et dans sa moitié postérieure.

[1] Dans la note préliminaire qui a paru aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (19 décembre 1887, p. 1271), j'ai pris les pontes du *L. Candollii* pour celles du *L. Wildenowii*, et celles d'une espèce de Blennie côtière (de Banyuls) pour celles du *L. Candollii*. Depuis, j'ai reconnu mon erreur : les œufs qui renferment des *vésicules graisseuses bleues* sont ceux de la Blennie à laquelle je fais allusion; je n'ai jamais eu entre les mains la ponte du *L. Wildenowii*.

Au stade suivant (fig. 10), l'embryon diffère peu de ce qu'il était au précédent, les bandes de chromatophores se sont beaucoup allongées.

La figure 11 représente un état un peu plus avancé ; le cristallin est formé, mais il n'est qu'à demi invaginé dans l'œil ; les bandes de chromatophores s'étendent jusque derrière la tête ; la vésicule de Kupffer est disparue et quelques somites sont formés. Le vitellus est comme dans tous les stades précédents d'un beau jaune doré.

La forme que j'ai dessinée pour faire suite à la précédente (fig. 12) a subi des changements importants : le cœur a commencé à battre (*c*) ; la queue est déjà un peu détachée de la vésicule ombilicale ; l'œil est couvert d'une teinte grise granuleuse et la tête fait fortement saillie sur le vitellus. Les bandes de chromatophores se sont beaucoup élargies vers le haut et de ce côté, elles commencent à se déchiqueter de façon à laisser s'isoler les chromatophores (ce point a été mal rendu par le graveur). Enfin, d'autres chromatophores ont fait leur apparition sur la vésicule ombilicale (*ch*) ; ils sont d'un blanc jaunâtre, très opaques et très peu nombreux.

Au stade suivant (fig. 13), l'embryon qui jusqu'ici avait son plan de symétrie parallèle à la base de fixation de la coque, s'est orienté de façon à avoir ce plan perpendiculaire à celle-ci, la vésicule ombilicale étant tournée vers l'hémisphère libre de l'œuf. Dans cet embryon, le cœur a deux cavités ; les chromatophores noirs sont presque complètement séparés les uns des autres, cependant ils se tiennent encore par de fins filaments et sont encore disposés en deux rangées longitudinales. Les chromatophores blanc opaque sont d'une parfaite netteté, quelquefois étoilés, quelquefois arrondis ; enfin, on en voit sur la vésicule quelques-uns de couleur marron et d'autres noirs.

La figure 14 représente un embryon dans lequel les yeux ont l'éclat métallique. Son caractère le plus saillant consiste en ce que sa vésicule ombilicale, jusqu'ici jaune d'or, est devenue gris clair légèrement lavé de jaune pâle. Les chromatophores noirs sont main-

tenant bien séparés, très étoilés et leurs branches sont d'une ténuité remarquable. Sur la queue, on observe quelques chromatophores rouges punctiformes; la bouche est ouverte et l'intestin fait fortement saillie sur la paroi du corps.

Je vais maintenant décrire succinctement l'embryon éclos et presque dépourvu de vésicule ombilicale (pl. XXXIV, fig. 15).

Il est notablement plus petit que celui du *L. Gouanii*, car il ne mesure que 5, quelquefois 6 millimètres, tandis que ce dernier atteint 6 et 7 millimètres de longueur. Les différences de formes ne sont pas appréciables et la disposition des organes est à bien peu de chose près la même que dans le *L. Gouanii*.

En avant de l'extrémité inférieure du squelette primitif de la pectorale (*cp*) se trouve le cœur (*c*) et, en arrière, le rudiment de la vésicule ombilicale. Le foie est derrière celle-ci, et, après lui, sur le côté droit du corps, vient la vésicule du fiel (*vf*). Entre la corde dorsale et l'intestin, en arrière de la vésicule du fiel, se voit la vessie natatoire (*vn*).

Tout cela ne diffère pour ainsi dire pas de ce qu'on observe dans le *L. Gouanii*; les vrais caractères distinctifs sont ceux fournis par la disposition des chromatophores.

Ces corpuscules à ce stade sont de deux couleurs : noirs et rouges.

Les *noirs* sont très peu nombreux, on en observe : 1° un petit groupe (4) entre les deux oreilles; 2° quelques-uns (5 ou 6) sur la partie postérieure du corps, à la hauteur de la corde dorsale comme les jaunes du *L. Gouanii ;* 3° enfin une série assez nombreuse s'étend au-dessus de l'intestin stomacal et rectal depuis l'anus jusqu'au rudiment du squelette de la pectorale ; elle est complétée par une autre série qui s'étend derrière l'anus en suivant l'insertion de la nageoire impaire.

Les *rouges* sont très abondants et s'observent sur le corps depuis le rudiment squelettique de la pectorale jusqu'au delà du rectum ; ils sont très mobiles et très pâles; aussi les embryons du *L. Candollii* sont-ils beaucoup moins noirs que ceux du *L. Gouanii.*

3. *Lepadogaster bimaculatus.* — A Roscoff, j'ai toujours trouvé les œufs du *L. bimaculatus* appliqués en grand nombre à la face interne des souches de *Laminaria bulbosa*, Lamouroux, et jamais ailleurs ; tandis qu'à Banyuls, où cette espèce est beaucoup plus rare, ses pontes se trouvent à la face interne des coquilles (Pecten, Pinna) que la drague rapporte du large.

La figure 4, pl. XXXIV, a été faite pour montrer le mode d'apparition des chromatophores. L'embryon ayant ses rudiments oculaires encore peu différenciés, deux bandelettes noires apparaissent sur la partie dorsale de la vésicule ombilicale (*ch*), l'une à droite, l'autre à gauche. Elles sont pointues en avant, élargies en arrière, légèrement concaves en dehors et font entre elles un angle à ouverture postérieure. Un grossissement un peu considérable les résout en petits points noirs confluents ; ce sont les chromatophores naissants.

Au stade suivant (fig. 5), les rudiments oculaires sont très saillants, mais non encore invaginés ; il y a quelques somites et la vésicule de Kupffer (*vk*) est bien nette. Chaque tache noire consiste maintenant en une grande plaque arrondie (*pp*) située de chaque côté de cette vésicule ; on voit assez nettement les chromatophores dont elle est composée ; ils sont polygonaux par pression réciproque, et le pigment est accumulé en leur centre. Chaque tache est atténuée antérieurement et prolongée par une bandelette à bords déchiquetés, à extrémités atténuées (*pa*), difficile à résoudre en chromatophores.

Au bout de quelques heures, la tache arrondie se trouve séparée de la tache oblongue par l'étranglement complet du pédicule de celle-ci et l'embryon a alors quatre taches à sa partie dorsale.

La forme que j'ai dessinée ensuite (fig. 6) présente les caractères suivants : l'œil est couvert de pigment, mais n'a pas encore l'éclat métallique ; l'oreille a un double contour et deux otolithes ; le cœur (*c*) bat activement, mais il est encore simple ; la circulation s'établit à la surface de la vésicule ombilicale et la queue (*q*) a une extrémité libre aussi longue que la tête.

Quant aux taches noires, voici ce qu'elles sont devenues : l'anté-

rieure (*pa*) a augmenté en longueur et en largeur, elle s'est déchirée sur ses bords et occupe à peu près le milieu de la longueur du corps de l'embryon, c'est-à-dire la région sur laquelle apparaît le rudiment de la pectorale ; la postérieure (*pp*) est devenue très grande, elle s'étend sur la vésicule ombilicale et sur le corps de l'embryon en émettant une corne pointue qui court sur la face latérale de la queue. A ce stade, l'embryon a six taches noires, mais on n'en voit que trois, car son orientation a changé ; son plan de symétrie est devenu parallèle à la base de fixation de la coque, de sorte que les yeux et les taches d'un côté se projettent sur ceux de l'autre.

L'embryon, que représente la figure 7, offre un état plus avancé que le précédent ; chez lui le cœur a deux cavités ; la vésicule ombilicale est très vascularisée ; les yeux n'ont pas l'éclat métallique et le foie n'est pas encore visible.

Les deux taches allongées antérieures (*pa*) se sont réunies aux deux postérieures tout en restant largement distantes l'une de l'autre ; les postérieures, au contraire, sont devenues confluentes ; elles se sont déchiquetées beaucoup, se sont percées de trous, et ont continué à abandonner la vésicule pour se répandre sur la queue, dont elles occupent la partie inférieure. L'embryon à ce stade n'a plus qu'une seule tache pigmentaire bifurquée en avant et son plan de symétrie est redevenu perpendiculaire à la base de la coque.

Au stade que la figure 8 reproduit, les yeux ont l'éclat métallique, la mâchoire inférieure est très développée, la bouche ouverte et le foie volumineux (*f*). La tache noire est complètement dissociée en chromatophores, mais on observe aussi des chromatophores gris jaunâtre et rouges. Les premiers sont beaucoup plus nombreux que dans le *L. Gouanii* et dispersés au milieu des noirs ; les seconds peu nombreux ont le même mode de distribution.

J'arrive maintenant à la description de l'embryon éclos, presque dépourvu de vésicule ombilicale et représenté planche XXXV, figure 8.

Comme les deux embryons à ce stade que j'ai déjà décrits, celui du *L. bimaculatus* laisse voir très nettement : le foie (*f*), la vésicule du fiel (*vf*), le rudiment fibreux de la ceinture scapulaire (*sp*) et la vessie natatoire (*vn*) fortement gonflée de gaz ; il ne mesure que $4^{mm},5$.

Les chromatophores sont, comme dans l'embryon de la figure 8, planche XXXIV, noirs, jaune grisâtre et rouges. Les premiers (fig. 8, pl. XXXV) sont petits, disposés sur le corps depuis le rudiment fibreux du squelette de la ceinture scapulaire jusqu'à une certaine distance de l'extrémité de la queue, cependant la nageoire impaire en est dépourvue ainsi que la partie inférieure de la paroi latérale du corps. Le dessus de la tête en a de très gros.

Les seconds sont beaucoup plus nombreux ici que dans l'embryon de *L. Gouanii* et ils sont distribués entre les noirs dans toute l'étendue de l'espace que ceux-ci occupent, mais surtout sur les parois latérales du corps. Ils sont visibles à l'œil nu, grâce à leur opacité. Les derniers n'offrent rien de particulier, ils sont dispersés entre les autres.

II. *Anatomie.* — J'ai étudié par la méthode des coupes : la *ceinture scapulaire*, les *ventrales* et la *vessie natatoire*.

Ceinture scapulaire. — Malgré tout l'intérêt qui s'attache à la connaissance approfondie des premiers stades du développement de la pectorale des Téléostéens, je ne donnerai ici que la description de celle de l'embryon peu éloigné de l'époque de l'éclosion, car les matériaux que je possède sur les formes plus jeunes sont encore incomplets.

Il y a à considérer deux choses dans le squelette primitif de la ceinture scapulaire : la partie fibreuse et la partie cartilagineuse. En décrivant l'extérieur de l'embryon, j'ai dit que le squelette fibreux consiste en une tige transparente qu'on aperçoit sur le vivant en arrière de l'oreille et des branchies, tandis que celui de la partie cartilagineuse est pour ainsi dire invisible.

Les coupes transversales permettent de se rendre un compte

exact de l'anatomie et de l'histologie de ces deux parties : elles montrent que la conformation de la partie fibreuse est exactement celle qui est révélée par l'examen de l'embryon vivant ; de plus, elles font voir que derrière celle-ci se trouve un cartilage très étendu dirigé d'avant en arrière et de dedans en dehors (pl. XXXVI, fig. 15, *sp*, *cp*). Ce cartilage (*cp*), inséré sur la tige fibreuse par une petite partie de son bord antérieur et situé dans la paroi latérale du corps de l'embryon (fig. 2, *cp*, *ac*), se rétrécit vers le bas, s'élargit vers le haut (fig. 15), puis se bifurque : sa partie supérieure (*cp*) très considérable, beaucoup plus haute que large et percée d'un trou (*t*), quitte la paroi du corps et s'introduit dans la nageoire pectorale en s'amincissant progressivement à mesure qu'elle devient plus postérieure (fig. 10 à 14) ; tandis que l'inférieure, qui affecte la forme d'un appendice conique, se dirige de haut en bas, d'avant en arrière et de dedans en dehors, en longeant la ventrale (fig. 12 à 15 ; *ac*, fig. 2, 3).

Les figures de la planche XXXVI me permettront de ne pas m'étendre plus longuement sur la pectorale du *L. Gouanii*. Dans les figures 1, 2, 3 on voit les deux parties du squelette de la ceinture en place ; les figures 9 à 14 représentent des coupes successives pratiquées dans ce squelette ; celles des figures 10, 12 et 14 correspondent respectivement aux coupes dessinées figures 1, 2 et 3 ; enfin la figure 15 représente une reconstitution du squelette entier obtenue au moyen des trente-cinq coupes au centième de millimètre dans lesquelles il se trouve contenu. Les traits parallèles notés 9 à 14 correspondent aux coupes représentées dans les figures qui portent les mêmes numéros.

Quant à la structure histologique du rudiment de la ceinture scapulaire, elle est des plus simples ; la tige transparente ne laisse voir nettement aucun élément ; c'est à peine si on aperçoit quelques fibres peu distinctes ; elle devient rouge sur les préparations fixées à l'alcool à 30 degrés et colorées à l'hématoxyline. La partie cartilagineuse, au contraire, se montre constituée par des cellules polyédri-

ques à parois très nettes et à gros noyaux fortement colorés en violet par l'hématoxyline.

Ventrales. — En énumérant les caractères extérieurs des embryons de *L. Gouanïi*, j'ai dit comment se présentent les ventrales sur le vivant.

Par la méthode des coupes, on voit qu'elles consistent en un amas de cellules mésodermiques dont les noyaux, relativement volumineux, sont très rapprochés les uns des autres et se teintent fortement en noir par l'hématoxyline (pl. XXXVI, fig. 2, 3, 4, *v*).

Cet amas de cellules fait fortement saillie sur les côtés de l'embryon, surtout dans sa partie postérieure; il élargit beaucoup le profil inférieur de celui-ci et est recouvert par la peau qui en ce point renferme beaucoup de glandules mucipares unicellulaires.

Les rudiments des ventrales se trouvent situés immédiatement au-dessous de l'appendice cartilagineux conique du squelette primitif de la ceinture scapulaire, comme on peut le constater facilement sur la figure 3 de la planche XXXVI. Quelle est la signification de ce rapport de position? Il est fort difficile de répondre à cette question et l'étude des changements qui s'opèrent dans l'embryon après son éclosion pourrait seule résoudre le problème ; malheureusement, comme je l'ai déjà dit, les animaux que j'ai eus entre les mains sont toujours morts au stade que j'étudie en ce moment.

Quand on observe des coupes d'embryons âgés de quinze jours, ayant par conséquent une grosse vésicule ombilicale (pl. XXXV, fig. 4, *v*), on constate que les rudiments des ventrales occupent une position toute différente de celles qu'ils ont dans l'embryon qui vient d'éclore. En effet, au lieu d'être situés à la partie tout à fait inférieure de l'animal, presque dans le plan de sa face inférieure, ils se trouvent sur ses faces latérales et la vésicule ombilicale fait très fortement saillie entre eux. A mesure que cette dernière se résorbe ils se rapprochent insensiblement et leur orientation, de verticale qu'elle était, devient horizontale; c'est ainsi qu'ils arrivent à la face inférieure de l'embryon (pl. XXXV, fig. 6, *v*).

Ce processus est le même que celui suivant lequel s'effectue le changement de position des pectorales. Celles-ci prennent naissance à la face supérieure de la vésicule ombilicale dans l'embryon âgé de sept jours ; elles ont d'abord leur racine horizontale et perpendiculaire au plan de symétrie de l'animal. A mesure que la vésicule ombilicale se résorbe, leur bord distal s'abaisse et elles finissent par avoir leur racine verticale; en un mot, leur orientation, comme celle des ventrales, change de 90 degrés.

Vessie natatoire. — Vers le sixième jour de la vie embryonnaire, l'intestin s'évagine sur sa face inférieure ; c'est le premier rudiment du foie, qui, à partir de ce moment, progresse rapidement de façon à acquérir un volume considérable dans l'embryon de vingt jours. Le septième jour, une autre évagination se produit en avant de celle du foie, mais, au lieu de se faire à la face inférieure de l'intestin, elle intéresse sa face supérieure ; c'est elle qui donnera naissance à la vessie natatoire. Le huitième jour, cette évagination se renfle et sa cavité (pl. XXXVII, fig. 7, 8, *vn*), dont le diamètre est égal à celui de la cavité intestinale, communique avec cette dernière (fig. 7, *is*) par un canal très étroit (*cc*); à ce moment, la vessie natatoire est constituée. En s'évaginant elle reste d'abord normale à l'axe de l'intestin, puis se recourbe vers la partie antérieure de l'embryon (fig. 8), de sorte qu'à ce stade les coupes qui passent par son canal de communication intéressent sa partie tout à fait postérieure.

Dans l'embryon qui m'a servi à dessiner la figure 7, planche XXXVII, les axes de symétrie de la corde dorsale, de la vessie et du tube intestinal étaient dans le même plan ; chez d'autres, j'ai trouvé l'intestin légèrement dévié à droite ou à gauche ; mais ce fait tient, je crois, à des déplacements mécaniques causés par les procédés de préparation.

Au huitième jour, la structure de la vessie et de l'intestin est absolument la même ; chacun de ces organes est constitué par une couche interne hypoblastique (fig. 7, *hb*) formant un épithélium épais à plusieurs assises de cellules rangées régulièrement les unes

à côté des autres ; en dehors de cet épithélium se trouve une autre couche aussi épaisse que lui (*mb*), d'origine mésoblastique, à cellules disposées sans ordre. A ce stade on observe, sur les coupes, au-dessus de la vessie, de petites taches noires, ce sont des chromatophores qui, en se multipliant, formeront dans les jours suivants la gouttière noire qu'on observe facilement même sur le vivant.

Pendant toute la durée du neuvième jour, la communication entre la vessie et l'intestin persiste ; vingt-quatre heures après, on n'en retrouve plus que des traces, et, le onzième jour, toute communication a cessé d'exister.

Si l'on examine la vessie natatoire sur des coupes faites dans les embryons âgés de quinze à vingt jours, on voit qu'elle est située entre la corde dorsale et le tube digestif (pl. XXXVI, fig. 6, 7, 8, *vn*) en arrière de la vésicule ombilicale et au point où l'œsophage s'abouche avec l'estomac (pl. XXXV, fig. 5, *vn*), de sorte que ses deux tiers antérieurs correspondent à l'œsophage et son tiers postérieur à l'estomac.

Or, la vessie se développe aux dépens de la partie stomacale de l'intestin (pl. XXXVII, fig. 8, *is*), il s'opère donc un changement dans sa position à mesure que son développement s'accentue. Ce déplacement, on le comprendra aisément en se rappelant que dès le début de son apparition la vessie commence à se recourber pour se porter en avant. A mesure que l'embryon avance en âge, elle prend une position de plus en plus antérieure, de sorte que dans l'embryon de vingt jours elle est notablement éloignée du point de la face dorsale de l'estomac qui s'est évaginé pour lui donner naissance.

Quant à la structure histologique de la vessie natatoire des embryons âgés de vingt jours, voici ce qu'elle est : la paroi épithéliale d'origine hypoblastique s'est considérablement épaissie ; ses noyaux, rangés moins régulièrement que dans l'embryon de huit jours, sont peu nombreux, volumineux et groupés, surtout à sa face interne ; ils se colorent par l'hématoxyline et renferment un ou plusieurs nucléoles très noirs. Cette paroi, un peu irrégulière quant à son

épaisseur, est souvent plus mince du côté dorsal. La partie externe mésoblastique de la vessie natatoire est beaucoup plus mince que dans l'embryon de huit jours; ses cellules se sont transformées en fibres très ténues, pourvues d'un petit noyau allongé, disposées tangentiellement autour de la partie épithéliale.

Au-dessus de la vessie natatoire se voit la gouttière de chromatophores noirs dont j'ai parlé plus haut (pl. XXXVI, fig. 8, *g*), elle est continue, demi-cylindrique, se prolonge assez loin en arrière de la vessie et antérieurement se réfléchit vers le bas de façon à lui former comme un capuchon (pl. XXXV, fig. 5, *g*).

J'ai observé une vessie natatoire en tout semblable à celle du *L. Gouanii* dans l'embryon du *L. Candollii* (pl. XXXIV, fig. 15, *vn*), et dans celui du *L. bimaculatus* (pl. XXXV, fig. 8, *vn*).

On sait que les Lepadogasters adultes sont privés de vessie natatoire, celle des embryons doit donc disparaître complètement dans la suite du développement.

Pour terminer ce qui a trait aux embryons je dirai un mot de l'organe énigmatique que j'ai déjà signalé dans la description de l'extérieur.

Quand on considère les coupes sagittales médianes d'un embryon au huitième jour (pl. XXXVII, fig. 12, 13, 14), on voit que la couche cérébrale, immédiatement sous-jacente à la peau, donne naissance à une invagination compliquée dont les diverses parties sont plus ou moins épaissies. En avant, on observe d'abord une cupule à concavité externe, à paroi épaisse vers le centre et mince à la circonférence; elle renferme un vaisseau (fig. 13, *cp*): c'est elle qu'on aperçoit sur le vivant entre les yeux et qui a été figurée planche XXXIII, figure 13, 14, *cp*. Derrière cette cupule se trouve d'abord une petite invagination peu profonde à parois minces, puis la couche s'évagine de nouveau en donnant naissance à une formation volumineuse dont l'extrémité distale est dilatée et la base étranglée. Ce processus fungiforme (fig. 12, 13, *c*) s'applique à la face profonde de la peau; c'est lui qui donne naissance au cercle interoculaire (*c*, fig. 13, 14,

pl. XXXIII; fig. 7, pl. XXXV) qui n'est jamais masqué par les chromatophores même lorsqu'ils se dilatent beaucoup. Enfin, en arrière du corps dont il vient d'être question une invagination très profonde se produit et plonge dans la substance du thalamencéphale (pl. XXXVII, fig. 12, 13, *th*) immédiatement au-dessus du troisième ventricule (3).

De chaque côté de l'appareil compliqué que je viens de décrire se trouve une grosse masse de substance nerveuse (fig. 14) qui arrive jusqu'à la peau.

Si, au lieu d'étudier un embryon de huit jours, on en prend un de six à sept jours, on voit que l'invagination cérébrale est beaucoup plus simple: la cupule vasculaire n'existe pas, il en est de même de la petite invagination située immédiatement derrière elle; le processus fungiforme déjà formé n'a pas encore pris sa forme définitive, enfin la grande invagination est très peu profonde (fig. 10).

Dans les embryons encore plus jeunes (cinq à six jours), la partie de la voûte de l'encéphale correspondante à l'appareil qui nous occupe consiste simplement en un épaississement lenticulaire sans aucun indice d'invagination.

Comme je l'ai déjà dit, le temps m'a manqué pour faire une étude consciencieuse des travaux qui ont été publiés sur le développement du cerveau des Vertébrés inférieurs et je me propose de reprendre cette question aussitôt que cela me sera possible; cependant, je ne crois pas m'éloigner beaucoup de la vérité en disant que l'appareil que j'ai décrit et figuré a des rapports étroits avec l'épiphyse.

Le cercle à double contour situé entre les oreilles (pl. XXXIII, fig. 15) est formé par l'infundibulum qui existe entre les lobes optiques (pl. XXXVII, fig. 8, 12, *lo*) et le rudiment du cervelet (*cvl*), comme je l'ai déjà dit plus haut.

B. *Jeunes.* — J'ai étudié par la méthode des coupes les jeunes du *L, bimaculatus* et du *L. Candollii*. Les individus les moins âgés que j'aie eus entre les mains sont de petits *L. Candollii* longs seulement de $9^{mm},5$, que j'ai trouvés à Roscoff (Bistar, Rec'hier Doun, Rolaas) et dont j'ai décrit la livrée dans le paragraphe consacré aux Généra-

lités; ils ne devaient avoir que quelques semaines. L'appareil fixateur de ces petits animaux, qui ont absolument les caractères extérieurs de l'adulte, n'avait que 2 millimètres de diamètre.

Les coupes transversales montrent que *les deux os de leur ventouse antérieure sont précédés par des cartilages très bien caractérisés.*

Ces cartilages affectent la forme de deux lamelles renflées sur leur bord externe et amincies en lame de couteau du côté interne (pl. XXXVII, fig. 2, 3, *cv*). Elles se prolongent antérieurement en deux tiges prismatiques (fig. 1, *cv*) adossées à l'huméral (fig. 1, *h*) et soudées par leurs extrémités antérieures.

Dans ces petits poissons, l'arête supéro-interne de chacun des os de la ventouse antérieure (fig. 3, *as*), leur arête inféro-interne (fig. 2, 3, *ai*) et leur prolongement styliforme postérieur sont constitués par une substance anhiste qu'il est difficile de déterminer, car elle ne diffère pas plus de la masse osseuse qui remplace les cartilages que de celle qui précède les os de membrane (surscapulaire, scapulaire, huméral).

La structure du cartilage de la ventouse antérieure est des plus simples; il est constitué par une substance fondamentale complètement amorphe, qui se colore en violet plus ou moins foncé par l'hématoxyline et dans laquelle se trouvent des capsules qui contiennent chacune une ou plusieurs cellules cartilagineuses notablement contractées par l'action des réactifs (fig. 5). Cette structure ne diffère en aucune façon de celle des cartilages les mieux caractérisés, ceux de l'appareil branchial par exemple (fig. 6); on ne peut donc avoir aucun doute sur leur véritable nature, et nous verrons bientôt que ceci est d'une importance considérable pour la question de l'homologie des ventouses.

Quand on examine la petite pectorale et la ventouse postérieure sur les coupes transversales des jeunes *L. Candollii* qui nous occupent, on constate que leurs os sont représentés par des lamelles minces sans structure, se colorant faiblement en violet par l'hématoxyline ou en rouge assez foncé par l'éosine (fig. 4, *cop*) ; absolu-

ment comme l'huméral (fig. 1, *h*) ou le surscapulaire (fig. 3, *ss*). *Ce sont sans aucun doute des os de membrane.*

Cependant, on pourrait objecter qu'ils peuvent fort bien avoir été précédés par des cartilages qu'une masse osseuse anhiste serait venue



Fig. 3. — Coupe transversale d'un *Lepadogaster Candollii*, long de 15mm,5 dans la région de la ventouse postérieure: *ac*, appendice du fibro-cartilage interventousaire (voir pl. XXVI, fig. 6, *ac*); *ca*, fibro-cartilage ventousaire ; *ch*, corde dorsale ; *cp*, os de la ventouse postérieure ou coracoïdien postérieur ; *f*, foie; *i*, intestin; *m*, membrane du fibro-cartilage interventousaire ; *ml*, moelle épinière ; *mp*, muscles des rayons de la pectorale ; *mpp*, muscle de la petite pectorale ; *p*, pancréas ; *pp*, os de la petite pectorale ou coracoïdien antérieur ; *r*, rein ; *vb*, vésicule biliaire ; *vt*, nageoire ventrale soudée sur la face latérale de la pectorale (extrémité postérieure) ; l'animal en mourant a rabattu ses ventrales verticalement ; *z*, muscle reliant l'os de la ventrale à celui de la ventouse postérieure (*cp*). Gross., 33 d.

remplacer complètement. Dans le paragraphe que je consacre à la discussion de l'homologie des ventouses, je montrerai que cette hypothèse est inadmissible ; pour le moment, je me contenterai de faire remarquer que les cartilages du crâne (fig. 1, *com ;* fig. 2, 3, *cvo*), de l'appareil branchial (fig. 1, 2, *cb*) et de la pectorale proprement dite (fig. 3, 4, *cap*), qui prennent naissance bien longtemps

avant qu'il n'y ait encore aucune trace de petite pectorale ou de ventouse, n'ont pour ainsi dire aucune de leur partie ossifiée lorsque l'animal a atteint la taille de 9 millimètres. Il serait donc tout à fait illogique d'admettre que des cartilages, apparus relativement depuis peu, sont déjà *complètement* remplacés, lorsque d'autres, nés vers le dixième jour de la vie embryonnaire, sont encore intacts (cartilages branchiaux).

L'existence d'un cartilage primordial dans le squelette de la ventouse antérieure démontre qu'elle ne peut être constituée que par les ventrales. Cette conclusion est développée dans le paragraphe XVI.

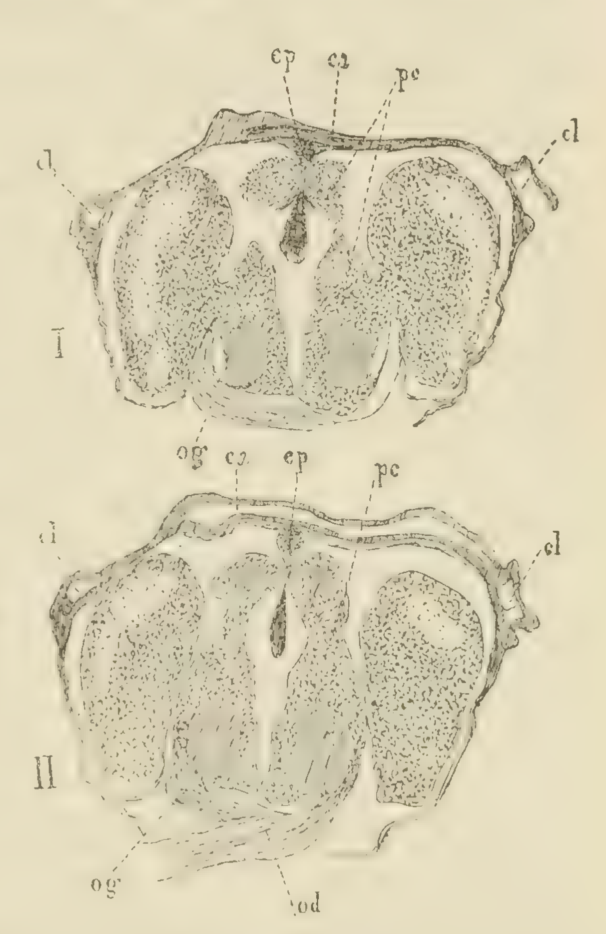


Fig. 4. — Deux coupes transversales de l'encéphale d'un jeune *Lepadogaster Candollii*, long de 15mm,5. *ca*, canal muqueux anastomotique de l'os frontal ; *cl*, canal muqueux longitudinal du même os ; *ep*, épiphyse ; *od*, nerf optique de l'œil droit ; *og*, nerf optique de l'œil gauche ; *pc*, pédoncule cérébral. — Dans la coupe I, qui est située à 0mm,015 en avant de la coupe II, l'épiphyse est étroitement appliquée à la face interne du frontal principal ; il en était de même dans celle située à 0mm,015 en avant de la coupe I. Gross., 49 d.

En terminant je dois dire un mot de la glande pinéale des jeunes Lepadogasters. Sur un *L. Candollii* long de 15mm, 5 j'ai constaté : 1° que la glande pinéale, au lieu d'être enfoncée entre les lobes optiques comme dans le *L. Gouanii* adulte, fait fortement saillie dans la cavité crânienne (fig. 4, II); 2° que sa partie antérieure vient s'appliquer *étroitement* au plafond osseux de cette cavité (fig. 4, I) ; 3° que les pédoncules cérébraux, dansl a région de la glande pinéale, ne sont pas enfoncés profondément dans le cerveau, mais se voient superficiellement.

XV

GOBIÉSOCIDÉS A VENTOUSE UNIQUE.

Comme je l'ai dit, j'ai pu, grâce à l'obligeance de M. Agassiz, étudier quelques Gobiésocidés à ventouse unique.

Les animaux que ce savant naturaliste a bien voulu me faire envoyer, proviennent tous de la côte occidentale de l'océan Pacifique, ce sont :

1° Un *Gobiesox reticulatus*, Prof. D. S. Jordan, du cap Flattery (territoire de Washington) ;

2° Un *Gobiesox rhessodon*, Rosa Smith, de San Diego (Californie);

3° Deux *Syciases sanguineus*, de Callao (Pérou).

Étant donné le petit nombre d'individus dont j'ai pu disposer et le mauvais état dans lequel se trouvaient les deux Syciases, j'ai dû me borner à l'étude de quelques points seulement de l'histoire anatomique des Gobiésocidés à ventouse unique. J'examinerai successivement :

1° L'*extérieur de l'appareil adhésif:* 2° le *squelette des membres;* 3° leurs *muscles;* 4° le *mode d'adhérence de la ventouse;* 5° la *disposition des canaux muqueux.*

1° *Extérieur de l'appareil adhésif.* — Ce que je vais dire ici a été observé sur le *Gobiesox reticulatus*, mais peut aussi, à part quelques détails, s'appliquer au Syciases.

La chose qui frappe tout d'abord, quand on examine l'animal dont il est question, c'est l'absence totale du rebord qui, dans les Lepadogasters, limite en avant la ventouse postérieure et rend le disque double. Cependant, malgré la confluence des deux ventouses, qu'entraîne cette circonstance, on peut assez facilement reconnaître les parties qui appartiennent à chacune d'elles et celles qui se trouvent dans l'espace interventousaire des Lepadogasters. Je vais donc décrire d'abord les parties homologues de la ventouse antérieure, puis celles qui dépendent de la postérieure et enfin les organes qu'on

rencontre dans la région qui répond par sa position à l'espace interventousaire.

La ventouse antérieure, ou plutôt ce qui la représente, est peu différente de ce qu'elle est dans les autres Gobiésocidés : le cinquième rayon se place au-dessus du quatrième et la membrane interradiaire qui le réunit au troisième rayon de la pectorale, au lieu de s'étendre sur toute sa longueur, est extrêmement courte, de sorte que dans ses mouvements d'adduction, la pectorale ne peut pas entraîner avec elle le cinquième rayon de la ventrale.

A la face inférieure de l'appareil d'adhésion (pl. XXIX, fig. 5) on observe une demi-couronne (*ph*) et deux petits îlots (*ph'*) de plaques épidermiques hexagonales ; la ligne tangente antérieurement à ces trois aires de plaques, détermine la limite antérieure de la ventouse postérieure et les deux îlots représentent la bande qui occupe le bord antérieur de la ventouse antérieure des Lepadogasters. Comme dans ces derniers animaux un sillon (*s*) sépare leur côté externe de la demi-couronne. L'intervalle (*cv*), qui existe entre les trois aires de plaques, représente la cavité de la ventouse postérieure des Lepadogasters.

La zone transversale, homologue de l'espace interventousaire, est limitée en avant par le bord postérieur de l'abaisseur du quatrième rayon (fig. 6 dans le texte, ab_4) et postérieurement par la ligne tangente aux plaques épidermiques. Dans toute sa région médiane, elle n'est qu'une surface lisse et nue ; c'est sur les côtés qu'elle présente de l'intérêt : le cartilage interventousaire manque totalement, mais la membrane qu'il porte en dehors est très développée et même très résistante (pl. XXIX, fig. 5, *m* ; fig. 6, *m*, dans le texte) ; la petite pectorale est extrêmement large et son bord inférieur est fixé au bord latéral même de la ventouse postérieure ; enfin, la membrane qui, dans le Lepadogaster, réunit cet organe à la paroi latérale du corps, manque totalement.

2° *Squelette des membres.* — Je n'ai étudié que le squelette du *Sycìases sanguineus.*

La *pectorale proprement dite* est conformée absolument de la même manière que celle des Lepadogasters à quelques différences de forme près; son trait le plus caractéristique consiste en ce que l'apophyse moyenne de l'huméral est énorme et se prolonge beaucoup sur les deux autres.

L'*os de la ventrale* (fig. 5) a subi plus de changements : sa pyramide tronquée antérieure est à peu près la même, mais la pyramide postérieure est tout à fait différente. Elle a d'abord subi un aplatissement considérable qui a réduit à rien sa cavité, et la cloison de séparation (*cl*) est tout à fait incomplète ; l'arête (*as*) du Lepadogaster n'existe pas et les arêtes (*ai*) et (*ae*) sont énormément aplaties de sorte que les deux trous supérieur et inférieur (t' t'') sont confondus en un seul. Le bord *b*, qui porte les rayons, est considérable et très épais, la pointe de l'os (*pt*) est dans le même cas, de sorte qu'il présente une très large surface et cette surface est plane, car la courbure qu'on observe dans le Lepadogaster n'existe pas ici.

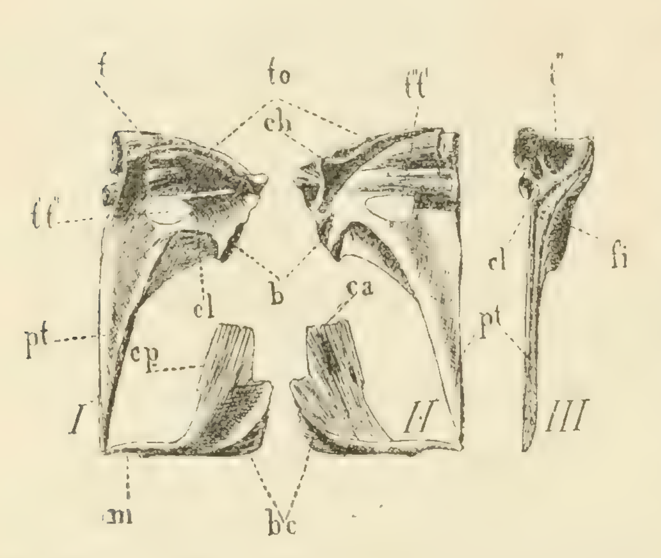


Fig. 5. — Os des ventrales et coracoïdien postérieur de *Syciases sanguineus*. I. Os du côté gauche vus en dessous. II. Os du même côté vus en dessus. III. Os de la ventrale gauche par la face interne. *b*. bord sur lequel les rayons sont à cheval ; *bc*, bord frangé externe du coracoïdien postérieur ; *ca*, partie antérieure du coracoïdien postérieur ; *ch*, cavité pour le tubercule de l'huméral ; *cl*, cloison osseuse incomplète ; *cp*, bord interne du coracoïdien postérieur ; *fi*, face interne de l'os de la ventrale ; *m*, manche du coracoïdien postérieur ; *pt*, pointe de l'os de la ventrale ; *t*, trou de la face inférieure de la pyramide tronquée ; $t't''$, $t''t'$, les deux trous t' et t'' de l'os des Lepadogasters confondus en un seul ; *to*, tige osseuse qui limite le trou t''' et le trou *t* ; t''', trou antérieur de la pyramide tronquée. Gross., 2 d.

Le *coracoïdien antérieur* présente une pointe antérieure et une postérieure, sa face externe est concave, son bord antérieur échancré et le postérieur dissocié. Le *coracoïdien postérieur* a, comme celui du Lepadogaster, un sinus sur son côté interne; mais ce sinus est tellement considérable que l'os se trouve constitué par un manche

transversal mince (fig. 5, *m*) qui se continue par une partie plate longitudinale ; cette dernière, assez large, est échancrée en avant et déchiquetée sur son côté externe.

3° *Muscles des membres.* — J'adopterai ici la même méthode que celle qui m'a servi à décrire l'appareil musculaire du Lepadogaster, et ce que je vais dire se rapporte presque uniquement aux *Gobiesox reticulatus* et *rhessodon.*

Muscles extrinsèques. — Les faisceaux du *grand latéral* ne présentent que des différences de forme et de volume avec ce qu'ils sont dans le Lepadogaster.

Un très important faisceau de ce grand muscle, qui ne se rencontre pas dans les Lepadogasters, mérite d'attirer un moment notre attention. Il est ventral, situé au-dessous du grêle du tronc et au-dessus de la portion du grand latéral qui forme la paroi inférieure de la cavité abdominale ; orienté exactement d'arrière en avant (fig. 6 et 7, *lt*), il devient visible dans la cavité générale au niveau de l'extrémité postérieure des muscles *z*, passe au-dessus des muscles cv_1 et cv_2 et va se fixer *au bord postérieur de l'os de la ventrale.* En se contractant, il tire en arrière tout l'appareil adhésif ; son rôle est le même que celui du grêle du tronc.

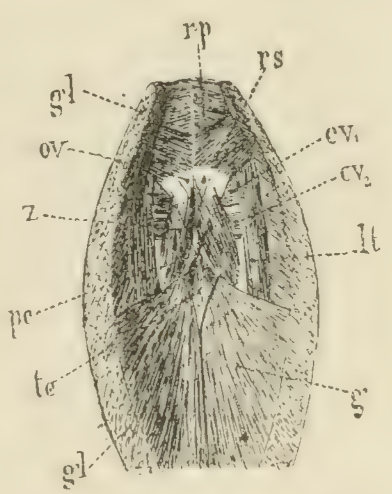


Fig. 6. — Plancher de la cavité abdominale du *Gobiesox rhessodon*, Rosa Smith. cv_1, muscle allant du coracoïdien antérieur à l'os de la ventrale ; cv_2, muscle allant du coracoïdien postérieur à l'os de la ventrale : *g*, grêle inférieur du tronc ; *gl*, grand latéral du tronc ; *lt*, faisceau du grand latéral allant à l'os de la ventrale ; *ov*, os de la ventrale vu par sa face dorsale ; *pc*, pointe commune aux deux os des ventrales ; *rp*, releveur profond, et *rs*, releveur superficiel des rayons de la ventrale ; *tc*, tendon commun aux deux grêles du tronc, inséré sur la pointe des os de la ventrale ; *z*, muscle reliant l'os de la ventrale au coracoïdien postérieur. Gross., 3 d.

Le *grêle inférieur* du tronc (fig. 6, *g*) ne diffère pas de ce qu'il est dans le *L. Gouanii*, il ne s'étend pas sur le côté externe du muscle *z*.

Le *sterno-hyoïdien* et l'*huméro-mastoïdien* ne présentent pas non plus de différences ; je n'ai pas pu étudier les deux *huméro-pharyngiens* ni l'*huméro-occipital.*

Muscles intrinsèques. — Le *scapulo-huméral,* l'*adducteur* et l'*abduc-*

teur des rayons de la pectorale sont comme dans les Lepadogasters.

Abaisseurs des rayons de la ventrale. — Il y a un double faisceau (*ab* fig. 7) pour les deuxième, troisième et quatrième rayons ; un faisceau unique, triangulaire, muni d'un tendon étroit et résistant (ab_4) , est particulier au quatrième. Ce dernier, qu'on observe aussi très nettement dans le Syciases, s'insère sur la face plane inférieure de l'os de la ventrale.

Releveurs. — Il y a un releveur profond (*rp*, fig. 6) et un superficiel (*rv*).

Adducteur des rayons osseux. — Il ne diffère que par la forme de celui du Lepadogaster ; sa partie médiane ne se fixe pas non plus à l'apophyse interne de l'huméral (fig. 7, *ad*).

Le muscle qui réunit l'apophyse interne de l'huméral à l'os des ventrales (fig. 7, *u*) ne présente rien de particulier.

L'*adducteur* des coracoïdiens postérieurs n'existe pas comme dans le Lepadogaster, mais il est remplacé par deux muscles qui paraissent bien être ses homologues. Ce sont deux faisceaux aplatis (fig. 7, *mp*) sous-cutanés, fixés en dehors sur le bord interne de la partie plate du coracoïdien postérieur, et en dedans *sur la peau.* Leur insertion sur la peau a lieu immédiatement en dedans de l'îlot de plaques hexagonales (pl. XXIX, fig. 5, *ph'*). En se contractant, ils tendent à augmenter le volume de la cavité de la ventouse.

Muscle x. — Ce muscle que je désigne simplement par la lettre *x* pour éviter une longue periphrase n'existe pas dans le *Gobiesox*, mais il paraît remplacé par un autre (fig. 6, 7, cv_2), qui est sous-cutané, horizontal, transversal, attaché à la face inférieure de l'os de la ventrale en dedans et à l'extrémité antérieure du coracoïdien en dehors.

Muscle z. — Celui-ci est exactement représenté dans les deux *Gobiesox* et dans le *Syciases* que j'ai disséqués, ses insertions et son rôle sont les mêmes que dans le Lepadogaster.

Le *muscle de la peau interventousaire* (*vv*) n'existe pas ; il paraît avoir pour homologue physiologique le muscle *mp*.

Le *muscle de la petite pectorale* est extrêmement réduit, aussi bien dans les *Gobiesox* que dans le *Syciases*.

Le *muscle r* est représenté dans le *Syciases* par un court faisceau fixé postérieurement à l'extrémité antérieure du coracoïdien postérieur et antérieurement au squelette de la pectorale ; c'est absolument la même disposition que dans le Lepadogaster.

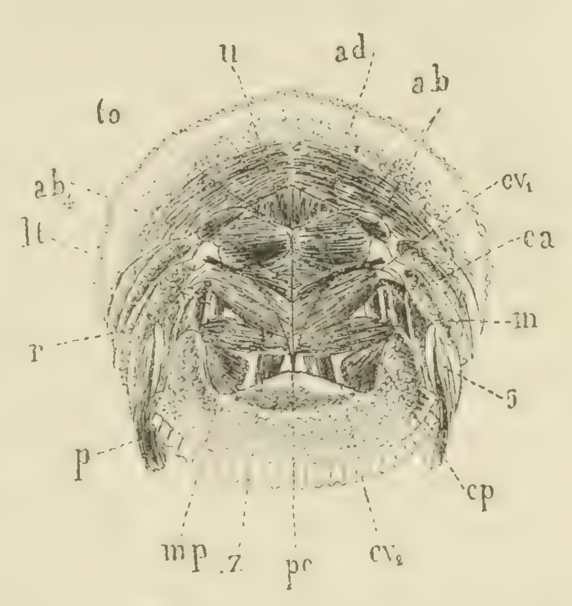


Fig. 7. — Muscles de la ventouse du *Gobiesox reticulatus*, Jordan. *ab*, abaisseur des trois premiers rayons articulés ; ab_4, abaisseur particulier au troisième rayon articulé ; *ad*, adducteur des rayons osseux ; *ca*, partie antérieure du coracoïdien antérieur ; *cp*, bord interne du coracoïdien postérieur ; cv_1, muscle allant de l'os coracoïdien antérieur à celui de la ventrale ; cv_2, muscle allant de l'os coracoïdien postérieur à celui de la ventrale ; *lt*, faisceau du grand latéral allant à l'os de la ventrale ; *m*, membrane interventousaire ; *mp*, muscle de la peau de la ventouse postérieure ; *pc*, pointe commune des deux os des ventrales ; *p*, pectorale ; *r*, muscle allant d'un coracoïdien à l'autre ; *to*, tige osseuse appartenant à l'os de la ventrale ; *u*, muscle allant de l'huméral à l'os de la ventrale ; *z*, muscle allant de l'os de la ventrale au coracoïdien postérieur. Grandeur naturelle.

Chez le *Gobiesox*, il y a une différence, l'insertion postérieure est la même (fig. 7, *r*) mais l'antérieure a lieu non plus sur le squelette de la pectorale mais sur l'extrémité antérieure du coracoïdien antérieur (fig. 7, *ca*).

Enfin, un large muscle sous-cutané qui occupe toute la partie ventrale de la ventouse du *Gobiesox reticulatus* (cv_1, cv_2) paraît bien être particulier à cet animal et aux types voisins. Il est situé immédiatement en arrière du faisceau (ab_4) et en avant du muscle *mp*. En dedans, il se fixe sur la large surface plane de l'os de la ventrale derrière ab_4, et se divise aussitôt en deux faisceaux : le postérieur (cv_2), que j'ai décrit comme l'homologue probable du muscle *x*, est transversal ; l'autre (cv_1), plus aplati que le premier, se dirige d'arrière en avant et de dedans en dehors pour aller s'attacher à la pointe du coracoïdien antérieur (*ca*).

4° *Mode d'adhérence de la ventouse*. — La ventouse unique des

Gobiesox, *Syciases*, etc., est, comme la ventouse antérieure des Lepadogasters, largement ouverte sur les côtés, et son mode d'adhérence est exactement le même que celui de cette dernière : les rayons les plus inférieurs de la pectorale s'appliquent sur la petite pectorale et sur la membrane interventousaire; le dernier et l'avant-dernier rayon de la ventrale viennent ensuite s'accoler à la pectorale et achèvent de fermer l'échancrure interventousaire.

5° *Canaux muqueux*. — Je n'ai étudié que ceux du *Gobiesox reticulatus* qui sont fondamentalement identiques à ceux des Lepadogasters avec les différences suivantes :

Le *système médian* a son orifice antérieur reporté très en avant sur le bord de la mâchoire supérieure (4, pl. XXIX, fig. 4).

Le *système sous-orbitaire* est disposé comme celui du *L. Gouanii* avec cette différence que ses trois canaux sont de même longueur. Le canal qui part de l'orifice supérieur (fig. 4, *so*) se rend directement à l'orifice labial postérieur et donne naissance vers le milieu de sa longueur au canalicule qui aboutit à l'orifice labial antérieur. Les deux orifices labiaux se voit par la face inférieure (fig. 5, *so*).

Le *système préoperculaire* a trois orifices placés comme ceux des Lepadogasters (1, fig. 4; 2, 3, fig. 5); *mais l'orifice antéro-inférieur se confond avec le postérieur du système sous-mandibulaire* (3,8, fig. 5).

Le *système sous-mandibulaire* est très court, ses deux canaux forment un angle obtus à ouverture interne au sommet duquel se trouve l'orifice du milieu (9).

L'orifice antérieur (10), comme le médian, est situé tout au bord de la lèvre inférieure. et le postérieur est confondu avec celui du système operculaire de sorte que les deux système *sous-mandibulaire* et *préoperculaire* communiquent. Ce fait est plutôt normal qu'exceptionnel puisque d'ordinaire tous les canaux muqueux de la tête des Poissons communiquent entre eux.

Le canal longitudinal manque comme dans les Lepadogasters.

XVI

HOMOLOGIES DES VENTOUSES.

J'aurais pu, dans ceux des chapitres précédents qui ont trait à l'histoire de l'appareil adhésif des Lepadogasters, discuter les homologies auxquelles on est amené par l'étude approfondie de chacune des parties de cet appareil; mais j'ai préféré réunir ici tout ce qui concerne cette question, de façon à synthétiser les faits qui conduisent à l'interprétation la plus rationnelle de l'organe qui caractérise le mieux les poissons de la famille des Gobiésocidés.

Avant d'entrer dans le vif de la question, il me paraît utile de donner un résumé succinct des opinions des auteurs qui m'ont précédé, en le présentant sous une forme différente de celle que j'ai été forcé d'adopter dans l'historique.

Quatre hypothèses principales ont été proposées :

Les zoologistes qui adoptent la première admettent que la ventouse antérieure est formée par les ventrales, mais ils n'indiquent aucune homologie pour la petite pectorale et la ventouse postérieure ; ce sont[1] : Pennant, Goüan, Pallas, Bonnaterre, Lacépède, Donovan, Shaw, Fleming, Nordmann, Lowe, Müller et Troschel (1849), Troschel (1860), Filippi, Claudio Gay, Canestrini.

La seconde hypothèse consiste à regarder les deux ventouses comme constituées par les ventrales; elle a été proposée par Bloch, Forster, Stannius, C. Duméril.

Vient ensuite l'opinion la plus communément répandue parmi les auteurs ; selon ceux qui l'adoptent, la ventouse antérieure est formée par les pectorales, et la postérieure, par les ventrales. Cuvier (1817), Goldfuss, Rosenthal, Cloquet, Jenyns, Yarrel, Swainson, Valenciennes, Richardson, Costa, Stannius, Nilsson, W. Thompson,

[1] Pour les indications bibliographiques le lecteur est prié de se reporter à l'Historique.

Girard, Van der Hoeven, Couch et Jourdain partagent cette manière de voir.

Enfin, la quatrième hypothèse est celle qui fait de la ventouse antérieure, les ventrales, et de l'ensemble des petites pectorales et de la ventouse postérieure, les coracoïdiens de Cuvier. Elle a été proposée par Laurillard (1835), Günther (1861) et Moreau (1881).

Pour être complet je dois dire que Niemiec considère la ventouse antérieure comme formée par les ventrales et déclare ne pouvoir tirer de son travail aucune conclusion homologique en ce qui concerne la ventouse postérieure. Il se demande si on ne pourrait pas considérer ses lames osseuses comme représentant les sixièmes rayons ptérygiens, ou bien si ce ne sont pas des formations complètement primitives et indépendantes.

J'arrive maintenant à la discussion de l'homologie des ventouses, basée sur les résultats que j'ai exposés précédemment. J'examinerai successivement : le squelette, les muscles, les nerfs et le développement.

1° *Squelette*[1]. — La considération exclusive du squelette ne conduit qu'à des résultats équivoques. En effet, comme la charpente de la pectorale *proprement dite* des Lepadogasters est absolument normale et que, d'autre part, le coracoïdien des Téléostéens est *toujours* articulé avec l'huméral, on doit, pour être logique, regarder le squelette de la ventouse antérieure comme représentant les pièces antérieures des deux coracoïdiens, les os des petites pectorales comme les homologues des pièces postérieures de ces mêmes coracoïdiens et ceux de la ventouse postérieure comme équivalent aux os des nageoires ventrales.

Mais, les objections qu'on peut faire à ce mode d'interprétation sont très graves. Tout d'abord on ne voit jamais les coracoïdiens venir se rapprocher et s'articuler sur la ligne médiane, de plus, quand ces os sont doubles, leurs deux pièces ne sont jamais complètement

[1] Voir p. 37 à 50.

séparées l'une de l'autre, comme c'est le cas pour l'os de la ventouse antérieure et celui de la petite pectorale. Enfin, le coracoïdien ne porte jamais de vrais rayons.

Si l'on abandonne l'hypothèse dont je viens de parler, il faut admettre que les deux os de la ventouse antérieure représentent ceux des deux ventrales, accolés sur la ligne médiane et articulés avec l'huméral. Cette disposition des ventrales est des plus fréquentes chez les Téléostéens ; mais que représentent alors les os de la petite pectorale et ceux de la ventouse postérieure? Ils ne peuvent plus être considérés que comme les deux pièces du coracoïdien ; alors on objectera comme dans le premier cas que les coracoïdiens ne s'articulent jamais sur la ligne médiane et surtout qu'ils n'abandonnent jamais l'huméral avec lequel ils sont toujours en rapport par leur extrémité antérieure.

On le voit, l'unique étude du squelette est insuffisante si l'on veut se rendre un compte exact de la véritable nature de l'appareil adhésif des Gobiésocidés.

2° *Muscles*[1]. — Par ce que je viens de dire du squelette, on voit que la question de l'homologie des disques peut se poser de la façon suivante : Quelle est celle des deux ventouses des Lepadogasters dont la structure se rapproche le plus de celle des nageoires ventrales?

La réponse à cette question est facile; en effet, la ventouse postérieure n'a que de faux rayons qui ne se mettent pas en rapport avec ses os et elle ne possède qu'un muscle dont la disposition diffère totalement de celle des releveurs et abaisseurs qu'on trouve toujours dans une ventrale. Au contraire, chaque moitié de la ventouse antérieure est une nageoire ventrale des mieux constituée qui a cinq rayons : quatre articulés dont la structure est typique, et un osseux souscutané. De plus, son appareil musculaire, composé d'un releveur disposé en deux couches et d'un abaisseur logé dans les cavités du

[1] Voir p. 61 à 68.

squelette, est fondamentalement identique à celui qu'on sait exister dans toutes les ventrales.

L'étude des muscles et des pièces auxquelles ils donnent le mouvement prouve donc que, seule, la ventouse antérieure peut être considérée comme le résultat du rapprochement de deux ventrales sur la ligne médiane.

3° *Nerfs*[1]. — La pectorale et la petite pectorale sont innervées par le grand hypoglosse et les deux premières paires spinales ; la ventouse antérieure par les troisième et quatrième paires ; enfin, la ventouse postérieure reçoit les cinquième et sixième nerfs spinaux et de plus quelques rameaux de la quatrième paire.

Quelle conclusion peut-on tirer de cette disposition ?

La distribution des nerfs rachidiens dans les membres des Téléostéens est trop variable pour qu'on puisse assigner à chaque rameau spinal un champ d'innervation déterminé et constant ; cependant, la disposition des nerfs du Lepadogaster semble avoir une signification bien nette.

En effet, si la ventouse antérieure et la petite pectorale représentent le coracoïdien de Cuvier, le grand hypoglosse et les *quatre premières* paires spinales se distribuent *à la pectorale et à ses dépendances;* tandis que si c'est la ventouse postérieure qui, avec la petite pectorale, constitue le coracoïdien, il en résulte, 1° que la pectorale proprement dite et le coracoïdien antérieur reçoivent les premiers nerfs rachidiens, 2° que les ventrales sont innervées par les deux paires suivantes, 3° que le coracoïdien postérieur l'est par les deux paires qui viennent après celles destinées aux ventrales. Cela revient à dire que la moitié postérieure du coracoïdien, qui fait partie intégrante de la pectorale, est animée par des nerfs qui naissent en arrière de ceux destinés à la ventrale.

La première hypothèse paraît beaucoup plus logique que la seconde et cependant c'est celle-ci que j'adopte, car je considère les

[1] Voir p. 116 à 120.

arguments fournis par la structure et par le développement des ventouses comme ayant beaucoup plus de valeur que les autres.

Du reste, si l'on admet, comme on est forcé de le faire quand on regarde la ventouse antérieure comme représentant les ventrales, que le coracoïdien des Lepadogasters a subi un déplacement considérable en arrière, il est facile de se rendre compte de la disposition de l'appareil nerveux.

En effet, dans les Téléostéens, le coracoïdien ne joue aucun rôle important, *il n'a aucun muscle qui lui soit propre et n'est en rapport avec aucune partie tactile ;* c'est simplement un appendice osseux servant de point d'insertion à une partie du grand latéral ; *aussi n'y a-t-il pas de nerf qui lui soit particulièremant affecté.*

Chez les Lepadogasters, au contraire, le coracoïdien (surtout le postérieur) sert de soutient à un organe très important qu'on ne rencontre absolument que dans la famille des Gobiésocidés ; il est donc naturel de voir les nerfs spinaux *spécialement* destinés à l'innervation de cet organe appartenir à la région qu'il occupe plutôt qu'à une région éloignée[1].

4° *Développement*[2]. — J'ai dit, en décrivant l'embryon du *L. Gouanii*, que je considère ses ailerons interpectoraux (pl. XXXV, fig. 1, 2, 4, 6 et pl. XXXVI fig. 3, 4, *v*) comme le premier rudiment de ses ventrales ; mais pour que ce fait pût servir à établir les homologies du disque, il faudrait que les embryons eussent le commencement de leurs deux ventouses, et on sait que je n'ai jamais pu réussir à avoir aucun animal dans ce cas.

Heureusement, les jeunes Lepadogasters fournissent un argument d'une valeur considérable, et voici comment :

La pectorale proprement dite des Lepadogasters étant absolument normale, la discussion se borne à savoir quels os représentent ceux

[1] On pourrait objecter que, par exemple, lorsque les ventrales deviennent jugulaires, on voit, comme le dit Cuvier, leurs nerfs se recourber pour aller les trouver sous la gorge ; mais les ventrales ont des paires spinales qui leur appartiennent en propre, tandis que le coracoïdien n'est pas du tout dans ce cas.

[2] Voir p. 180 à 182.

des ventrales et quels os correspondent aux coracoïdiens ; or, dans les Téléostéens, ces derniers sont des os de membrane, tandis que les os des ventrales sont précédés par des cartilages ; la question revient donc à rechercher quelle est celle des deux ventouses dont le squelette est d'abord cartilagineux.

Les coupes qu'on peut faire dans les jeunes Lepadogasters répondent à cette question ; elles montrent que dans ces jeunes animaux *les deux os de la ventouse antérieure sont représentés par un cartilage* absolument identique par sa structure à ceux qui précèdent les os des branchies ou de la vertèbre occipitale par exemple. La ventouse antérieure est donc formée par les ventrales.

En résumé :

1° La ventouse antérieure des Lepadogasters est formée en avant par les deux apophyses internes des huméraux, au milieu par les os et les muscles des ventrales et sur les côtés par leurs rayons.

2° Les petites pectorales et la ventouse postérieure représentent les coracoïdiens qui ont été considérablement rejetés en arrière, ce qui explique la disposition de l'appareil nerveux de cette dernière ventouse.

XVII

PLACE DES GOBIÉSOCIDÉS[1] DANS LE CADRE ICHTYOLOGIQUE.

La place que les ichtyologistes ont donné aux Lepadogasters dans la série des poissons est extrêmement variable comme on peut en juger par le résumé suivant :

Bonnaterre les rangeait dans les Cartilagineux ; Bloch en faisait ses *Hendecapterygii* ; Lacépède, C. Duméril (1806) et Risso les mettaient dans les Cartilagineux[2] thoraciques ; Goldfuss dans ses Cartilagineux macrostomata.

[1] Contrairement à ce que dit Jourdain, ce n'est pas Günther, mais Bleeker (*loc. cit.*) qui a créé la famille des Gobiésocidés.

[2] En 1856, C. Duméril les laissait encore dans ses fibro-cartilagineux avec les genres Cycloptère, Chironecte et Baudroie.

Plusieurs auteurs les ont placés parmi les Branchiostèges, par exemple : Walbaum, Montaigu, Donovan et Nardo ; cependant, de bonne heure on les a considérés comme des osseux ; ainsi Lacépède et Duméril mettaient les *Gobiesox* dans les osseux thoracins ; Rafinesque (1810) rangeait les Lepadogasters dans ses *Dactipli* avec les *Dactylopterus*, les *Trigla* et les *Péristedion ;* C. Bonaparte, au contraire, les rapprochait des *Blennius* (section des *Physoclysti*) et, en 1815, Rafinesque les mettait dans ses Osseux *thoraxipia* avec les genres *Gobius*, *Gobioïdes*, *Umbra*, *Cyclopterus*, *Lumpus*, *Liparis*.

Goüan, dès 1770, faisait de son *barbier* ou *porte-écuelle* un Malacoptérygien qu'il rapprochait des Ammodytes et des Gades ; Fleming et Templeton l'ont aussi pris pour un Malacoptérygien.

Cuvier, Latreille, Jenyns, Yarrel, Valenciennes, Guichenot, Claudio Gay et Moreau en font un Malacoptérygien subbrachien, Risso (1827) et Nordmann un Malacoptérygien thoracique.

Enfin, en 1843, Johannes Müller adopte une opinion totalement différente de toutes celles que je rapporte ici en classant les genres *Cyclopterus*, *Liparis*, *Lepadogaster*, *Gobiesox*, *Cotylis* et *Syciases* parmi les Acanthoptérygiens. A. Günther et F. Day font de même.

Parmi tous les auteurs que je viens de citer, Johannes Müller est le premier qui fasse mention du rayon osseux de la ventrale des Gobiésocidés et qui invoque sa présence pour déterminer leur place dans la série des Téléostéens. Voici du reste le passage textuel de Müller :

« Nun liegt mir ob, zu beweisen, dass die Discoboli Cuvier's von ihm mit Unrecht unter die Malacopterygii subbrachii versetzt worden sind, und dass sie zum grössern Theil entschiedene Acanthopterygier sind. . . . .

. . . .

« Untersucht man die erste etwas versteckte Rückenflosse des *Cyclopterus lumpus* genauer durch Präparation, so zeigt sich, dass sie ganz aus einfachen Knochenstrahlen ohne alle Articulation besteht.

« Die *Liparis* haben nur eine einzige lange Rückenflosse von

biegsamen Strahlen. Die ersten 15 Strahlen derselben sind völlig einfach und ohne Spur von Articulation.

« Die *Gobiesox* haben nur 2 einfache unarticulirte Strahlen am Anfang ihrer Rückenflosse. Bei *Lepadogaster* endlich fehlen die unarticulirten Strahlen der Rückenflosse ganz, wie bei *Zoarces* unter den Blennien, *Ophiocephalus* unter den Labyrinthfischen, *Malthe* unter den Pediculaten. Da die *Gobiesox* und *Lepadogaster* indess einen ersten kurzen unarticulirten Strahl der Bauchflossen besitzen, so giebt sich auch hierin ihre Verschiedenheit von Malacopterygii subbrachii zu erkennen[1]. »

L'existence d'un seul rayon osseux dans la ventrale des Gobiésocidés[2] suffit, à mon avis, pour légitimer la place que leur donne J. Müller; cependant, M. Moreau[3], dans son bel ouvrage sur les Poissons de la France, classe encore les Lepadogasters parmi les Malacoptérygiens subbrachiens, à côté des Cycloptéridés. Cet auteur n'ignore cependant pas l'existence du rayon osseux, car il dit, page 355 : « ventrales ayant chacune quatre rayons assez forts, articulés, plus, en avant, un rayon court, ou plutôt un tronçon de rayon caché dans la peau, ne pouvant être vu qu'après dissection ». Malgré cela, dans les diagnoses des six espèces françaises, il donne toujours la formule V. 4 tandis qu'il faudrait V. 1+4. Il dit même à la page 348, en parlant de ses Cycloptéridés qui comprennent les genres *Cyclopterus*, *Liparis*, *Lepadogaster* et *Gouania* :

« Nous laissons les Cycloptéridés dans le sous-ordre des Malacoptérygiens ; il nous semble impossible de placer parmi les Acanthoptérygiens des poissons qui n'ont aucune nageoire épineuse ».

A. Günther et F. Day suivent l'exemple de Müller, comme je l'ai dit plus haut.

[1] J. Muller, *Beiträge zur Kenntniss der natürlichen Familien der Fische* in *Archiv für Naturgeschichte* de *Wiegmann et Erichson*. Berlin, 1843, p. 295-296.

[2] Dans *Horæ Ichtyologiæ*, Muller et Troschel donnent la formule V. 1—4 pour la ventrale de leurs deux genres *Cotylis* et *Syciases*.

[3] Emile Moreau, *Histoire naturelle des Poissons de la France*, t. III, p. 348-366.

Quant à la position que les Gobiésocidés doivent occuper parmi les Acanthoptérygiens, il est assez difficile de la préciser; mais je crois qu'ils ne doivent être rapprochés ni des Gobiidés, ni des Cycloptéridés, car le coracoïdien de ces derniers est normal et leur ventouse constituée uniquement par les ventrales qui forment un disque complètement fermé. Il me semble au contraire très naturel, de réunir, comme l'a fait Günther, les Cycloptéridés aux Gobiidés et d'en séparer les Gobiésocidés.

Je mets en regard la liste des genres qui composaient la famille des Discoboles de Cuvier[1] et la place que ces genres occupent dans la classification de A. Günther[2]. Je crois que, de toutes les classifications, c'est celle qui ménage le mieux les vraies affinités des anciens Discoboles.

Malacoptérygiens subbrachiens.	Acanthopterygii.
DISCOBOLES.	8e division : COTTO-SCOMBRIFORMES.
Lepadogastres.	....
Lepadogastres propres.	7e famille : *Scombridæ* (Scomber, Thynnus, Echeneis, etc.)
Gobiesoces.	
	....
	9e division : GOBIIFORMES.
Cycloptères.	1re famille : *Discoboli* (Cyclopterus, Liparis).
Lumps.	2e famille : *Gobiidæ* (Gobius, Callionymus, etc.)
Liparis.	....
	14e division : GOBIÉSOCIFORMES.
Echeneis.	(Cotylis, Syciases, Gobiesox, Lepadogaster, Leptopterygius, etc.)
Ophicephales.	15e division : CHANNIFORMES (Ophiocephalus).

RÉSUMÉ.

Dans le premier chapitre de ce mémoire, j'ai donné un historique aussi complet que possible des travaux qui ont été publiés sur les Lepadogasters. Borlase a découvert le Lesser sucking-fish auquel Goüan a donné le nom générique de *Lepadogaster* et Lacépède le nom spécifique de *Gouanii*.

[1] CUVIER et VALENCIENNES, *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 221.

[2] A. GUNTHER, *An Introduction to the Study of Fishes*. Edinburgh, 1880, p. 438-514.

Lacépède a aussi créé le nom de *Gobiesox* pour le *Cephalus fluviatilis major* de Plumier. Laurillard a le premier découvert les vraies homologies des pièces osseuses de l'appareil adhésif.

J. Müller a découvert le rayon osseux et classé le premier les genres *Lepadogaster*, *Gobiesox*, *Syciases* et *Cotylis* parmi les Acanthoptérygiens. Bleeker a créé la famille des Gobiésocidés. Enfin A. Günther a donné de nombreux détails anatomiques très exacts sur divers genres de Gobiésocidés et a reconnu les vraies affinités des poissons munis de ventouse (Gobiidés, Cycloptéridés, Gobiésocidés).

Sous le titre de Généralités, j'ai réuni tout ce qui concerne les mœurs, l'habitat et le mode de pêche des quatre espèces que j'ai étudiées: *L. Gouanii*, *L. Candollii*, *L. bimaculatus*, et *L. Wildenowii*. Je crois avoir été le premier à signaler la présence du *L. Wildenowii* à Banyuls ainsi que celle du *L. Candollii*, du *L. bimaculatus* et du *Liparis* (Cycloptéridés) à Roscoff. J'ai relaté dans le même chapitre quelques expériences relatives à la résistance du *L. Gouanii* à l'action de l'eau douce.

Le crâne, dont j'ai donné une description détaillée, est très aplati, sans crête dorsale ni latérales; ses apophyses orbitaires sont très saillantes. Il n'y a pas de rocher, d'aile orbitaire ni de sphénoïde antérieur.

Les surtemporaux manquent totalement et il n'y a qu'un seul sous-orbitaire.

Dans l'arcade palatine on ne trouve pas de ptérygoïdien; un seul os représente le tympanal et le symplectique. Le préopercule n'est pas superficiel, mais caché sous la masse épaisse du releveur des mâchoires.

La chaîne intermédiaire des osselets, située d'ordinaire en arrière de l'os lingual, manque complètement. Les pharyngiens supérieurs sont seulement au nombre de deux (un de chaque côté), les inférieurs ne sont pas soudés.

Les quatre premières vertèbres n'ont pas d'apophyse épineuse.

La première vertèbre n'a jamais de côtes, de sorte qu'il n'y a que

treize côtes dorsales. Les douze dernières côtes ont chacune un appendice situé dans leur prolongement. On observe souvent de petites côtes sur les premières vertèbres caudales.

J'ai décrit avec beaucoup de détail les os des membres. Je rappellerai seulement ici que les deux huméraux et les os des deux ventrales forment un ensemble dont les pièces sont absolument immobiles les unes par rapport aux autres tandis que les articulations du surscapulaire avec le crâne, du scapulaire avec le surscapulaire et de l'huméral avec le scapulaire, sont d'une extrême mobilité qui contraste absolument avec ce qui a lieu ordinairement.

Les pièces des coracoïdiens sont considérablement reportées en arrière et sans rapport avec l'huméral ; les deux postérieures s'articulent sur la ligne médiane.

L'appareil musculaire des membres des Lepadogasters est des plus compliqués ; il est impossible de le résumer en quelques lignes. Dans le chapitre qui lui est consacré je l'ai décrit avec le plus de méthode que j'ai pu en indiquant toujours le rôle de chaque muscle.

Il est important de faire remarquer que la ventouse antérieure a absolument la structure de deux ventrales accolées ; tandis que la postérieure n'a aucun caractère qui permette de la considérer comme telle.

Plusieurs des muscles intrinsèques de l'appareil adhésif ne se retrouvent chez aucun poisson appartenant à une autre famille que celle des Gobiésocidés ; ce sont ceux qui font partie de mes troisième, quatrième, cinquième et sixième groupes.

La ventouse antérieure, semi-circulaire, est largement ouverte en arrière ; la postérieure, au contraire, est complète, son bord est constitué en avant par l'adducteur des coracoïdiens postérieurs, sur les côtés et en arrière par du fibro-cartilage. Sur les côtés de l'espace interventousaire on rencontre le cartilage interventousaire avec son appendice et sa membrane, et, au-dessus de ces parties, la petite pectorale. Les plaques hexagonales sont constituées par un épaississement considérable de l'épiderme, dont les cellules les plus super-

ficielles sécrètent une cuticule d'une épaisseur relativement énorme.

La ventouse postérieure adhère seule et se décolle sous l'action des muscles y, x et z; l'antérieure ne peut se fixer que par la fermeture hermétique de ses ouvertures postérieures ; ce sont les rayons les plus inférieurs de la pectorale et le quatrième rayon articulé de la ventrale qui assurent cette fermeture.

La ventouse postérieure est très fortement attachée à l'antérieure et à la pectorale par des ligaments et des muscles. Il résulte de là que les muscles extrinsèques déplacent toujours *l'ensemble* des deux ventouses. Ces déplacements sont très étendus et s'effectuent dans tous les sens, de sorte que les Lepadogasters se servent de leur disque double comme d'un pied adhérent.

Les dents sont portées par les intermaxillaires, les pharyngiens supérieurs et inférieurs, et les os dentaires; le tube digestif est tout droit ; il n'y a pas d'appendices pyloriques. Le pancréas consiste en trois masses principales qu'on distingue facilement à l'œil nu.

Il y a de chaque côté quatre veines branchiales qui s'anastomosent deux à deux ; les quatre troncs veineux qui en résultent se réunissent à leur tour pour constituer l'aorte qui, immédiatement donne l'artère mésentérique, une artériole rénale et l'artère sous-clavière. Celle-ci nourrit la pectorale, les ventrales et la ventouse postérieure. Le *circulus cephalicus* est intra-crânien.

Il n'y a pas de sinus de Cuvier.

Les branchies sont au nombre de trois et demie.

Les lobes olfactifs sont sessiles et coiffent les hémisphères ; l'épiphyse est extrêmement courte et ne peut se voir que sur les coupes.

Le cervelet est court, les lobes inférieurs, confluents en avant, mais complètement séparés postérieurement par le sac vasculaire. L'hypophyse est ellipsoïdale, absolument sessile et située au centre des lobes inférieurs. Ceux-ci sont creusés d'un ventricule en communication avec l'infundibulum. Le quatrième ventricule est découvert sur une grande étendue par la brièveté du cervelet. Les hémisphères et le cervelet sont dépourvus de ventricule.

Le tronc latéral du trijumeau ne reçoit pas d'anastomose du pneumogastrique. Le glosso-pharyngien est très intimement accolé au pneumogastrique.

Le grand hypoglosse, la première et la deuxième paire spinale se rendent à la pectorale et à la petite pectorale. Les troisième et quatrième paires à la ventouse antérieure, à certains muscles interventousaires et même à l'adducteur des coracoïdiens postérieurs. Les cinquième et sixième paires innervent seulement la ventouse postérieure.

Les deux cordons du grand sympathique ont une anastomose transversale.

La peau est complètement nue; elle contient trois sortes de glandes épidermiques.

Le système de la ligne latérale comprend sept canaux muqueux complètement indépendants les uns des autres; l'un est médian, les six autres paires. Le canal longitudinal n'existe pas. Dans ces canaux se trouvent des terminaisons épidermiques munies d'un faisceau de cils.

En outre des canaux muqueux, on observe huit séries de fossettes épidermiques à terminaison nerveuse (quatre de chaque côté) ; deux sont innervées par les deux rameaux du nerf latéral; les autres par de fins ramuscules du trijumeau.

Les terminaisons nerveuses consistent en une papille tronconique creusée d'une cupule tapissée de cils.

Les reins n'adhèrent pas au plafond de la cavité générale.

L'ovaire adhère à son enveloppe suivant un seul méridien situé du côté interne; il est constitué par une mince couche épithéliale à laquelle tous les œufs sont adhérents. Cette couche épithéliale superficielle, mère des œufs, est en rapport avec le stroma de la glande qui est très réduit et consiste en un grand nombre de tractus aplatis isolés les uns des autres, conduisant souvent un vaisseau artériel ou veineux.

Dans les œufs jeunes, on trouve les couches suivantes de l'intérieur

à l'extérieur : 1° la zona radiata; 2° la membrane vitelline ; 3° le follicule; 4° la membrane propre du follicule, parcourue par un réseau vasculaire en continuité avec les vaisseaux du stroma et de l'épithélium.

Les cellules] du follicule sont petites et aplaties sur l'hémisphère interne de l'œuf; elles sont, au contraire, volumineuses sur son hémisphère externe; cela tient à ce que l'appareil fixateur, qui se développe de très bonne heure, est sécrété par l'hémisphère externe de l'enveloppe folliculaire.

Quand l'ovaire est à maturité parfaite, on trouve à sa périphérie une couche d'œufs mûrs hémisphériques, pressés les uns contre les autres, mais absolument libres d'adhérence avec l'ovaire. En son centre, au contraire, on observe une masse de jeunes œufs, très petits et très nombreux qui a tous les caractères de l'ovaire à l'état de repos et qui adhère à l'enveloppe de l'ovaire suivant un méridien. Dans ce jeune ovaire, on trouve l'épithélium superficiel, les œufs qui lui adhèrent, le stroma central et les vaisseaux qu'il contient.

Les œufs mûrs ont une coque épaisse dont la face externe, déprimée, porte l'appareil adhésif mou qui deviendra solide dans l'eau. Au centre de cette face externe se trouve une petite dépression visible à l'œil nu sur l'ovaire frais ; elle permet de constater, que dans la glande à maturité comme dans la glande jeune, l'œuf est appliqué sur la paroi de l'ovaire par la face qui sera collée au corps que l'animal choisit pour déposer ses œufs.

En ce qui concerne le développement, j'ai suivi les embryons des *L. Gouanii*, *Candollii* et *bimaculatus* depuis les premiers stades jusqu'à la résorption complète de la vésicule ombilicale. Les chromatophores donnent aux embryons une livrée propre à chacun d'eux ; ceci joint aux différences de taille permet de distinguer très facilement les embryons des trois espèces.

L'embryon de *L. Gouanii* âgé de vingt jours est long de 6 millimètres, ses chromatophores sont noirs, rouges et jaunes. Les noirs, très abondants couvrent presque tout l'animal; les rouges, beaucoup

plus petits, sont dispersés un peu partout entre les noirs; les jaunes forment une bande longitudinale située au niveau de la corde dorsale.

Les mouvements d'étoilement des chromatophores sont très faciles à constater sur les embryons. Pour un même degré d'étoilement, c'est-à-dire pour un même diamètre, les figures qu'affecte un même chromatophore, soit en se dilatant, soit en se contractant, sont superposables. Sur les chromatophores de la nageoire impaire, j'ai pu constater que le trajet d'un rameau chromatophorique qui s'allonge est toujours marqué d'avance par une traînée translucide invariable, et que, réciproquement quand un rameau se contracte, il laisse visible derrière lui la traînée translucide qui avait paru le guider lors de son allongement.

La ceinture scapulaire de l'embryon de vingt jours est constituée par une tige fibreuse transparente, réfringente, située derrière l'oreille et l'appareil branchial; sur son bord postérieur, elle porte une lame cartilagineuse munie d'un appendice conique vers le bas.

Les ventrales apparaissent vers le quatorzième jour ; elles se présentent comme des ailerons situés entre les pectorales et changent de forme à mesure que l'embryon grandit. Les coupes montrent qu'elles sont constituées par des masses cellulaires à gros noyaux recouvertes par la peau qui renferme de grosses glandes muqueuses unicellulaires dans cette région comme dans plusieurs autres.

Le foie prend naissance vers le sixième jour sous la forme d'une évagination de la face ventrale de l'estomac et la *vessie natatoire*, vers le septième par une évagination de la face dorsale du même organe, un peu en avant de celle du foie.

Le huitième jour, cette évagination se renfle, et son très étroit canal de communication s'oblitère complètement entre le dixième et le onzième jour. Quelques temps avant la résorption complète de la vésicule ombilicale, la vessie natatoire se gonfle de gaz et se présente alors sous la forme d'un globule ellipsoïdale d'un blanc d'argent à la lumière réfléchie, visible à l'œil nu.

Les Lepadogasters adultes sont privés de vessie natatoire.

Les coupes transversales faites dans de jeunes *L. Candollii* montrent que les os de la ventouse antérieure sont précédés par des cartilages ; ceci prouve que cette ventouse est formée par les ventrales réunies.

L'étude attentive du disque des *Gobiesox* et du *Syciases sanguineus* montre qu'il est construit sur le même plan que ceux des Gobiésocidés à ventouse double. Il n'y a de différences importantes que dans les muscles qui occupent les régions homologues de la ventouse postérieure et de l'espace interventousaire.

Le disque tout entier des Gobiésocidés à ventouse unique fonctionne exactement comme la ventouse antérieure des Lepadogasters.

Les canaux muqueux ne présentent qu'une différence importante : c'est la communication des deux systèmes sous-mandibulaire et préoperculaire.

Dans l'avant-dernier paragraphe j'ai discuté la question de l'homologie des ventouses des Gobiésocidés et j'ai montré, en invoquant surtout la structure anatomique et histologique des ventouses chez le jeune et chez l'adulte, que la seule opinion acceptable est celle que Laurillard a proposé le premier.

Enfin, le dernier chapitre a été consacré à rechercher quelle place doivent occuper les Gobiésocidés dans le cadre ichtyologique. J'adopte l'opinion de Müller qui classe ces poissons parmi les Acanthoptérygiens; mais, à l'exemple de Günther je les éloigne des Cycloptéridés, qui ont beaucoup plus d'affinité avec les Gobiidés qu'avec les Gobiésocidés.

EXPLICATION DES PLANCHES.

(Les lettres sont rangées par ordre alphabétique.)

PLANCHE XXIV.

LEPADOGASTER GOUANII.

Lettres communes à plusieurs figures.

1, surscapulaire; 2, scapulaire; 3, huméral; 4, coracoïdien antérieur; 5, coracoïdien postérieur; 6, cubital; 7, radial; 8, os carpiens; 9, rayons de la pectorale; 10, rayon osseux de la même; 11, os de la ventrale; 12, rayon osseux de la ventrale; 13, rayons articulés de la même; *e*, apophyse externe de l'huméral; *i*, son apophyse interne; *m*, son apophyse moyenne.

Fig. 1. Figure 4 de la planche III de l'*Histoire naturelle des poissons*, de Cuvier et Valenciennes; elle représente le squelette de la pectorale droite de *Perca fluviatilis* vu par sa face interne.

2. Une partie de la figure 3 de la même planche du même ouvrage; elle représente le cubital (6), le radial (7), les os carpiens (8) et les rayons (9-10) de la pectorale du même poisson.

3. Ensemble du squelette des membres du *L. Gouanii* vu en dessous. *b*, bord de l'os de la ventrale sur lequel sont à cheval les quatre premiers rayons de cette nageoire; *cd*, condyle du surscapulaire s'articulant avec l'occipital externe; *h*, tubercule où s'attache le ligament scapulo-crânien; *t*, trou inférieur de la pyramide tronquée de l'os de la ventrale; *t' t''*, trous inférieur et supérieur de la pyramide de l'os de la ventrale; *to*, tige osseuse limitant le trou *t*, en avant; *z'*, tubérosité fixée à la gaine de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs. Gross., 5 d.

4. Surscapulaire gauche vu en-dessus. *cd*, condyle s'articulant avec l'occipital externe; *ea*, extrémité aplatie qui s'applique sous l'extrémité antérieure du scapulaire. Gross., 5 d.

5. Scapulaire gauche vu en-dessus. *b'*, cavité arrondie pour le condyle de l'huméral; *ea'*, extrémité antérieure appliquée au-dessous de l'extrémité externe du scapulaire. Gross., 5 d.

6. Une partie du squelette de la pectorale vue par sa face latérale ou externe. *l'*, insertion de la portion inférieure du sterno-hyoïdien; *l''* limite externe de cette insertion sur l'huméral et le cubital; *ph*, insertion de l'huméro-pharyngien superficiel; *r*, insertion de l'adducteur des rayons osseux; *t*, trou du radial par lequel passent des filets nerveux destinés à l'abducteur de la pectorale. Gross., 5 d.

7, 8, 9. Huméral gauche vu par sa face postérieure (7), antérieure (8) et supérieure (9). *a*, condyle s'articulant avec l'os de la ventrale; *b*, condyle s'articulant avec le scapulaire; *d*, surface d'insertion du scapulo-huméral; *e* (fig. 7) surface d'insertion du faisceau C du grand latéral du tronc; *f*, *g*, cavités dans lesquelles s'introduisent les pointes *f'* et *g'* du cubital

(fig. 10); *l*, surface d'insertion de la portion supérieure du sterno-hyoïdien ; *n*, surface d'insertion de l'huméro-occipital ; *o*, surface d'insertion de l'huméro-mastoïdien ; *p*, surface d'insertion de l'huméro-pharyngien profond; *ph*, surface d'insertion de l'huméro-pharyngien superficiel ; *q*, surface d'insertion de la portion D du grand latéral du tronc ; *r*, surface d'insertion de l'adducteur des rayons osseux; *u*, surface d'insertion du muscle allant de l'huméral à l'os de la ventrale. Gross., 5 d.

Fig. 10. Cubital (6), radial (7) et carpiens (8) dissociés et vus par la face externe. *f'*, *g'*, saillies entrant dans les cavités *f*, *g* (fig. 7); *t*, trou pour le passage de filets nerveux se rendant à l'abducteur de la pectorale. Gross., 5 d.

11. Coracoïdien antérieur gauche vu par la face externe. Gross., 5 d.

12. Les deux os des ventrales (ventouse antérieure) vus par leur face supérieure; *as*, arêtes supérieures de la pyramide; *b*, bord de l'os sur lequel sont à cheval les quatre premiers rayons de la ventrale; *ch*, cavité dans laquelle se loge le condyle (*a*) de l'huméral ; *t''t'*, trous de la face supérieure et de la face inférieure de la pyramide; *v*, ligne d'insertion des releveurs des quatrième et cinquième rayons ; *v'*, surface d'insertion des releveurs des deuxième et troisième rayons ; *w*, surface d'insertion du muscle de la peau interventousaire ; *x*, surface d'insertion du muscle qui se fixe à la gaine de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs ; *z*, surface d'insertion du muscle reliant l'os de la ventrale à la face dorsale du coracoïdien postérieur. Gross., 5 d.

13. Os des ventrales vus par leur face antérieure; *b*, *ch*, mêmes significations que dans la figure précédente ; *t'''*, trou de la base antérieure du tronc de pyramide ; *to*, tige osseuse formant l'arête antéro-inférieure du tronc de pyramide. Gross., 5 d.

14. Os de la ventrale gauche vu par la face interne, *ae*, arête externe de la pyramide; *ai*, son arête inférieure; *as*, son arête supérieure ; *cl*, cloison séparant la pyramide du tronc de pyramide ; *t*, trou inférieur du tronc de pyramide; *t'*, trou inférieur de la pyramide ; *t''*, trou supérieur de la pyramide ; *t'''*, trou antérieur du tronc de pyramide; *z'* tubérosité solidement fixée à la gaine de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs. Gross., 5 d.

15, 16. Rayon osseux de la ventrale gauche vu par la face inférieure (15) et interne (16). *a*, branche à laquelle vient se fixer le releveur; *r*, branche à laquelle vient s'attacher l'abaisseur. L'adducteur s'insère sur les deux faces de la lame antérieure du rayon. Gross., 5 d.

PLANCHE XXV.

LEPADOGASTER GOUANII.

Fig. 1, 2, 3, 4. Crâne vu en dessus (1), en dessous (2), par le côté droit (3) et par derrière (4). *ao*, apophyse de l'occipital externe avec laquelle s'articule le surscapulaire en *ss*, fig. 4 ; *ap*, apophyse pré-orbitaire du frontal antérieur; *apo*, apophyse post-orbitaire du frontal postérieur ; *cm*, canal muqueux longitudinal du système médian; *cmf*, canal muqueux creusé

dans le frontal postérieur et le mastoïdien! ; *ct*, cavité articulaire creusée dans le frontal postérieur pour le temporal; *ct'*, cavité articulaire creusée dans le mastoïdien pour le temporal; *e*, ethmoïde; *fa*, frontal antérieur; *fp*, frontal principal; *fpo*, frontal postérieur; *ga*, grande aile du sphénoïde; *m*, mastoïdien; *ob*, occipital basilaire; *oe*, occipital externe; *ol*, occipital latéral; *ol'* surface articulaire appartenant à l'occipital latéral; *op*, orifice postérieur du canal muqueux creusé dans le frontal postérieur et le mastoïdien; *opo*, orifice post-orbitaire du canal muqueux creusé dans le frontal principal; *os*, interpariétal; *pa*, portion anastomotique du système muqueux médian; *pt*, pariétal; *s*, sphénoïde principal; *ss*, fossette dans laquelle s'articule l'extrémité interne simple du surscapulaire; *t*, trou de la grande aile donnant passage au facial; *to* (fig. 1, 2, 3) tubercule osseux du frontal avec lequel s'articule le palatin; *to* (fig. 4) trou occipital; *v*, vomer; *v'*, chevron du vomer; *v''*, apophyse inférieure du vomer. Gross., 5 d.

Fig. 5. Arcade palatine et os operculaires du côté gauche, vus par la face interne; *ag*, angulaire de la mâchoire inférieure; *h''*, pièce de l'hyoïde (voir fig. 13); *io*, interopercule; *j*, partie horizontale du jugal; *j'*, partie verticale du même; *op*, opercule; *po*, préopercule; *pl*, palatin; *so*, sous-opercule; *st*, styloïde; *tl*, temporal; *tp*, tympanal; *tv*, transverse. Gross., 5 d.

6. Arcade palatine gauche vue par la face externe; mêmes lettres que dans la figure précédente. Gross., 5 d.

7, 8, 9. Temporal vu par la face inférieure (7), interne (8) et externe (9): *f*, trou double pour le passage du facial; *fp*, cône pour le frontal postérieur; *md*, cône pour le mastoïdien; *op*, cône pour l'opercule; *po*, cône pour le préopercule; *ts*, cône pour l'articulation du styloïde et du tympanal. Gross., 5 d.

10, 11. Maxillaire supérieur droit vu en dessous (10) et en dessus (11). *ai*, apophyse située au-dessous de l'intermaxillaire; *as*, apophyse située au-dessus de l'intermaxillaire; *la*, apophyse à laquelle se fixe le ligament qui s'attache au bord supérieur de l'articulaire; *lc*, apophyse à laquelle se fixe le ligament qui va s'attacher à l'apophyse coronoïde de l'articulaire. Gross., 5 d.

12. Sous-orbitaire gauche vu par la face externe. *a*, orifice antérieur double de son canal muqueux; *p*, orifice postérieur unique du même. Gross., 5 d.

13. Hyoïde gauche vu par la face externe. *h*, *h'*, *h''*, os représentant respectivement les pièces 40 et 39, 38, 37 de l'hyoïde de la Perche (voir Cuvier et Valenciennes); *lg*, os lingual vu en raccourci; *qh*, queue de l'hyoïde; *st*, styloïde. Gross., 5 d.

14. Os lingual vu en dessus. Gross., 5 d.

15. Muscles de la face ventrale. La peau, la frange des deux ventouses, le cartilage interventousaire, les rayons de la ventouse antérieure et l'adducteur des rayons osseux ont été enlevés. Le coracoïdien antérieur (os de la petite pectorale) a été rejeté en dehors.

a, a', appendices des deuxième et troisième côtes (voyez plus loin la lettre *u*); *c*, abducteur de la pectorale; *d*, scapulo-huméral; *e*, bord de l'os de la ventrale sur lequel sont à cheval les rayons de cette nageoire; *f*, petite pectorale séparée du fibro-cartilage de la ventouse et rejetée en dehors; *h*, hyoïde; *h'*, os lingual; *i*, apophyse interne de l'huméral; *l*, portion inférieure du sterno-hyoïdien; *m*, fibres inférieurs du faisceau D du grand latéral; *r*, muscle reliant le coracoïdien postérieur au cubital; *s*, portion F du grand latéral du tronc; *s'*, fibres de cette portion pouvant tirer le cartilage interventousaire en avant; *s''*, fibres pouvant tirer le cartilage interventousaire en arrière; *s'''*, faisceau E du grand latéral; *t*, grêle inférieur du tronc; *u* (le graveur a remplacé l'*u* par un *a*), muscle allant de l'huméral à l'os de la ventrale; 2, scapulaire. Gross., 3 d.

Fig. 16. Os de la partie antérieure de la tête vus en dessus. *ai*, *as*, apophyses du maxillaire supérieur; *cn*, canal muqueux du nasal; *im*, intermaxillaire; *im'*, son apophyse montante; *mxs*, maxillaire supérieur; *n*, nasal; *pp'*, palatin; *so*, sous-orbitaire. Gross., 5 d.

PLANCHE XXVI.

LEPADOGASTER GOUANII.

Lettres communes à plusieurs figures.

III, IV, V, VI, troisième, quatrième, cinquième et sixième paire spinale; *vv*, muscle de la peau interventousaire; *x*, muscle allant de l'os de la ventrale à la gaine fibreuse de l'adducteur des coracoïdiens postérieurs; *y*, adducteur des coracoïdiens postérieurs; *z*, muscle allant de la queue de l'os de la ventrale à la face supérieure du coracoïdien postérieur.

Fig. 1. Muscles de la face ventrale. La peau a été enlevée, la membrane interradiaire située entre la ventrale et la pectorale a été coupée; le bord antérieur de la ventouse postérieure est coupé et le postérieur échancré.

ab, abaisseur des rayons de la ventrale; *ac*, appendice du fibro-cartilage interventousaire; *ad*, adducteur des deux rayons osseux; *ad'*, portion de l'adducteur des rayons osseux s'insérant sur l'huméral; *an*, anus; *app*, appendice uro-génital; *at*, surface osseuse constituée par l'angulaire de la mâchoire et la partie postérieure de l'articulaire; *cb*, cavité branchiale; *ci*, fibro-cartilage interventousaire; *d*, scapulo-huméral; *dt*, apophyse du dentaire à laquelle se fixe l'articulo-dentaire *dt'*; *gh'*, génio-hyoïdien; *gh'*, partie tendineuse du même; *h*, hyoïde; *i*, apophyse interne de l'huméral; *l*, sterno-hyoïdien; *lg*, lingual; *m*, membrane interventousaire; *mxs*, maxillaire supérieur; *qh*, queue de l'hyoïde; *r*, muscle allant du coracoïdien postérieur au cubital; *rm*, *rm'*, les deux faisceaux de la partie du releveur des mâchoires qui va se fixer au maxillaire supérieur; *rt*, rectum; *s*, faisceau F du grand latéral du tronc; *t*, grêle inférieur du tronc; *tv*, muscle interdentaire; 1, rayon osseux; 11, os de la ventrale; ε, branche nerveuse de la quatrième paire spinale. Gross., 3 d.

FIG. 2. Muscles du plancher de la cavité abdominale. Le plafond de la cavité générale a été enlevé par une section horizontale.

a, scapulo-frontal; *d*, scapulo-huméral; *e*, faisceau C du grand latéral du tronc; *l*, sterno-hyoïdien; *lg*, ligament commun aux deux grêles du tronc; *n*, huméro-occipital; *o*, huméro-mastoïdien; *p*, huméro-pharyngien profond; *pl*, plexus nerveux de la pectorale; *q*, faisceau D du grand latéral du tronc; *rl*, releveur superficiel des rayons de la ventrale; *t*, *t'*, grêle inférieur du tronc; 1, surscapulaire. Gross., 3 d.

3. Les deux ventouses complètement isolées et vues en dessus. *fm*, muscle de la petite pectorale; *i*, apophyse interne de l'huméral; *lg*, ligament des grêles inférieurs du tronc; *m'*, trace laissée sur la petite pectorale par la membrane qui la réunit à la peau; *q*, faisceau D du grand latéral du tronc; *q'*, faisceau F du grand latéral du tronc; *t*, *t'*, grêle inférieur du tronc; *z'* rameaux nerveux destinés au muscle *z*; α, rameau de la troisième paire allant au bord de la ventouse antérieure; α', rameau de la branche β, fig. 4, innervant le bord antérieur de la ventouse antérieure; ι, rameau de la quatrième paire donnant une branche au muscle *w*, une (ι') aux muscles *x* et *y* et un rameau anastomotique qui se joint à un ramuscule de la cinquième paire pour innerver le muscle *z*; 5, tubercule de l'os de la ventouse postérieure en contact avec celui qui termine l'extrémité commune des os des ventrales. Gross., 3 d.

4, 5. Releveurs superficiels (4) et releveurs profonds (5) des rayons de la ventouse antérieure. 1, 2, 3, 4, 5, rayons de la ventrale; *ab*, abaisseur des rayons de la ventrale; rl_1, releveur du rayon osseux; rl_2, rl_3, releveurs des premier et deuxième rayons articulés; rl_4, releveur profond pour les troisième et quatrième rayons articulés; α, rameau de la troisième paire spinale allant au bord de la ventouse antérieure concurremment avec α'; β, rameau de la troisième paire spinale dont la branche antérieure innerve le premier rayon articulé et la postérieure les trois derniers; γ, rameau volumineux résultant de l'anastomose d'une branche de la troisième paire et d'une de la quatrième; elle se rend aux releveurs et abaisseurs des rayons; δ, rameau de la quatrième paire innervant le troisième et le quatrième rayon; ε, branche de la quatrième paire destinée aux muscles *w*, *x*, *y*, *z*; ζ, fins ramuscules issus de la troisième paire et s'anastomosant avec le rameau ε. Gross., 5 d.

6. Figure destinée à montrer le détail des organes contenus dans l'espace interventousaire. Le bord antérieur et latéral de la ventouse postérieure a été coupé; la peau interventousaire enlevée et la pectorale écartée pour laisser voir la petite pectorale.

ab, abaisseur des rayons de la ventrale; *ac*, appendice du fibro-cartilage de la ventouse postérieure qui détermine un sillon s'ouvrant dans l'espace interventousaire; *ci*, cartilage interventousaire; *f*, petite pectorale; *m*, membrane très mince réunissant le fibro-cartilage interventousaire à la pectorale; *m'* membrane mince réunissant la petite pectorale à la peau de la paroi du corps; *pl*, pectorale; *r*, muscle réunissant le coracoïdien postérieur au cubital; *tm*, trace (sur la peau) de la membrane

qui relie la petite pectorale à la paroi du corps; *tm'*, trace de la même membrane sur la petite pectorale. Gross., 3 d.

PLANCHE XXVII.

LEPADOGASTER GOUANII.

Fig. 1, 2. Viscères vus en dessous (1) et en dessus (2). *a*, anus; *afa*, veine afférente de la partie antérieure du grand lobe hépatique; *afp*, veine afférente de la partie postérieure du même lobe; *av*, artère intestinale et veine mésaraïque; *avs*, artère viscérale; *cc*, canal de Cuvier; *es*, estomac; *gl*, grand lobe hépatique; *mp*, masse pancréatique ventrale; *œs*, œsophage; *p*, pancréas; *pc*, paroi du corps; *pl*, petit lobe du foie; *r*, rectum; *rt*, rate; *tp*, tronc porte; *v*, vésicule du fiel; *ves*, veines de la face inférieure de l'estomac; *vh*, veine hépatique; *vm*, veine mésentérique dorsale; *vms*, partie ventrale de la veine mésentérique dorsale; *vp*, veine pancréatique; *vs*, veine splénique. Gross., 3 d.

3. Région céphalo-thoracique vue en dessous. On a enlevé le sterno-hyoïdien, l'hyoïde, le cœur, le tube digestif, l'appareil branchial, l'interopercule, le génio-hyoïdien et du côté gauche l'abaisseur de l'arcade palatine. *ah*, artère hyoïdienne; *ao*, aorte; *aoc*, artère oculaire; *aop*, abaisseur de l'opercule; *ap*, abaisseur de l'arcade palatine; *ar*, appendice du rein *asc*, artère sous-clavière; *avs*, artère viscérale; *bo*, branchie operculaire; *ca*, cercle artériel; *cat*, cardinale antérieure gauche; *cc*, canal de Cuvier; *ce*, carotide externe; *ch*, chiasma des nerfs optiques; *ci*, carotide interne; *ci'*, branche externe de la carotide interne; *cp*, carotide primitive; *cp'*, cardinale postérieure; *gs*, grand sympathique; *im*, branches montantes des intermaxillaires; *mxi*, branche maxillaire inférieure du trijumeau; *mxs*, branche maxillaire supérieure du trijumeau; *n*, huméro-occipital; *o*, muscle huméro-mastoïdien; *oc*, œil vu en dessus au travers de la membrane qui forme le plancher de l'orbite; *ot*, *ot'*, *ot''*, otolithes; *pp*, branche ptérygo-palatine du trijumeau; *q*, portion D du grand latéral; *tc*, tronc commun de la veine de l'œil et de la branche anastomotique; *vm*, veine maxillaire; *vo*, vomer; *voc*, veine oculaire; *vop*, veine de la pectorale et de la région operculaire; *vop'*, veine peu constante rapportant le sang de la région operculaire; 1, 2, 3, 4, les quatre veines branchiales.

De chaque côté de la lettre *vo* (vomer) se trouve en avant le chevron de cet os, et en arrière le ligament palato-vomérien.

L'otolithe *ot* est vue au travers de la grande aile; en dehors de cet os se trouve le mastoïdien. Entre les deux otolithes *ot'*, *ot''* se voit la moelle au travers de l'occipital basilaire et de chaque côté l'occipital latérale. Gross., 4 d.

4. Les deux ventouses vues en dessous. A droite on a supposé enlevées les plaques épidermiques et la peau de la ventouse antérieure.

ap, artère de la pectorale; *asc*, artère sous-clavière; *avp*, artère de la ventouse postérieure; *av*, artère de la ventouse antérieure (muscles);

av', artère de la ventouse antérieure (rayons); *fg*, grande frange de la ventouse postérieure; *fg'*, petite frange de la ventouse postérieure; *ma*, marge antérieure de la ventouse antérieure; *mvp*, membrane interradiaire réunissant le cinquième rayon de la ventrale au troisième de la pectorale; *p*, pectorale; *ph*, plaques hexagonales de la ventouse postérieure (bord latéral et postérieur); *ph'*, plaques épidermiques de la ventouse postérieure (bord antérieur); *ph''*, plaques épidermiques de la moitié gauche de la ventouse antérieure; *s*, sillon; 2, 3, 4, 5, les quatre rayons articulés de la ventrale. Gross., 3 d.

Fig. 5. Animal ouvert sur la ligne médiane ventrale; l'intestin a été enlevé ainsi que le sterno-hyoïdien. *ao*, aorte; *ba*, bulbe artériel; *br*, branchies; *ca*, cardinale antérieure droite; *cc*, canal de Cuvier; *cd*, cardinale postérieure droite; *cg*, cardinale postérieure gauche; *o*, huméro-mastoïdien; *or*, oreillette; *p*, huméro-pharyngien profond; *q*, faisceau D du grand latéral; *r*, rein; *t*, testicule; *vc*, veine caudale; *vd*, veine de Duvernoy; *vh*, veine hépatique; *vi*, veines intercostales; *vop*, veine ramenant le sang de la pectorale et de la région operculaire; *vp'*, veine ramenant le sang de la pectorale (adducteur) et du faisceau D du grand latéral; *vp*, veine ramenant le sang de l'adducteur de la pectorale; *w*, veine des ventouses; *wp*, veines de la ventouse postérieure; *y*, adducteur des coracoïdiens postérieurs. Gross., 3 d.

6. Coupe de la peau. 1, petite glande superficielle se colorant fortement en noir par l'hématoxyline; 2, grosse glande ellipsoïdale se colorant en rouge par l'éosine; 3, grosse glande lagéniforme se colorant en violet foncé par l'hématoxyline; *ce*, canaux excréteurs des deux glandes 2 et 3; *d*, derme. Gross., 53 d.

7. Coupe du fibro-cartilage interventousaire. Gross., 290 d.

PLANCHE XXVIII.

LEPADOGASTER GOUANII.

Lettres communes à plusieurs figures.

ac, les trois racines de l'acoustique; *gg*, ganglion de Gasser; *gh*, les trois racines du grand hypoglosse; *h*, hémisphères cérébraux; *hyp*, hypophyse; *li*, lobe inférieur; *lo*, lobe optique; *mc*, moteur oculaire commun; *mxi*, nerf maxillaire inférieur du trijumeau; *mxs*, nerf maxillaire supérieur du trijumeau; *o*, branche ophtalmique du trijumeau; *pp*, branche ptérygo-palatine du trijumeau; *tra*, racine antérieure simple du trijumeau; *trp*, racine postérieure triple du même.

Fig. 1. Cerveau vu en dessus. *c*, cervelet; *lof*, lobes olfactifs; *lt*, nerf latéral du trijumeau; *op*, nerf optique; *p*, pathétique; *pn*, pneumogastrique; *rpf*, racine postérieure du facial. Gross., 5 d.

2. Cerveau vu en dessus. 1, ganglion du glosso-pharyngien et anastomose avec le grand sympathique; 2, nerf de la seconde branchie; 3, nerf de la troisième branchie; 4, nerf de la demi-branchie; *agg*, anastomose

issue du ganglion de Gasser et se rendant au facial; *f*, facial décollé du ganglion de Gasser par la dissection; *gs*, premier ganglion du grand sympathique; *gs'*, ganglion d'origine du grand sympathique sur le facial; *lt*, latéral du trijumeau; *mex*, moteur oculaire externe; *nl*, nerfs latéraux du pneumo-gastrique; *ol*, nerfs olfactifs; *op*, branche operculaire du pneumo-gastrique; *p*, pathétique; *sv*, sac vasculaire; *td*, branche du pneumo-gastrique destinée au tube digestif.

La racine antérieure de l'acoustique droit a été coupée près de son origine et le bout périphérique rejeté en dehors. Gross., 5 d.

FIG. 3. Cerveau vu en dessus. *c*, cervelet; *f*, facial; *fa*, filet anastomotique simple ou double réunissant les deux racines antérieures de l'acoustique; *lp*, lobes postérieurs; *ot*, *ot'*, *ot''*, otolithes; *pra*, racine antérieure double du pneumo-gastrique; *prp*, racine postérieure multiple du pneumo-gastrique; *qr*, quatrième ventricule. Gross. 10 d.

4. Trijumeau gauche vu en dessus. Figure un peu schématique; *ao*, branche du facial innervant l'abaisseur de l'opercule; *aap*, branche du facial se rendant à l'abaisseur de l'arcade palato-tympanique; *agg*, filet nerveux venant du ganglion de Gasser et s'anastomosant avec le facial; *e*, rameau externe de l'ophtalmique se rendant à la peau de l'angle orbitaire antéro-interne; *gs'*, ganglion d'origine du grand sympathique sur le facial; *i*, rameau interne de l'ophtalmique, innervant le tentacule de l'orifice nasal antérieur et la peau de la région intermaxillaire; *l*, nerf latéral du trijumeau; *mb*, rameau du facial se rendant à la membrane branchiostège; *mi*, rameau du même nerf allant à la mâchoire inférieure; *mi'*, petit filet du facial destiné à la mâchoire inférieure; *mia*, branche antérieure du nerf maxillaire inférieur; *mip*, branche postérieure du même; *mse*, branche externe du nerf maxillaire supérieur; *msi*, branche interne du nerf maxillaire supérieur; *oph*, branche ophtalmique du trijumeauu; *raf*, racine antérieure du facial issue de la racine postérieure du trijumeau; *rp*, rameaux peauciers destinés à la région operculaire et préorbitaire; *rp'*, rameaux peauciers issus de la partie postérieure de la racine postérieure du trijumeau et se rendant à la région operculaire; *rp''*, petit plexus peaucier situé au-dessous du bord osseux postérieur de l'orbite (les rameaux *rp'* et *rp''* sont supposés relevés); *rpf*, racine postérieure du facial née sur l'acoustique. Gross., 10 d.

5. Dans l'animal qui a servi à dessiner cette figure, le facial était libre de toute adhérence avec le ganglion de Gasser et les deux racines de ce nerf étaient séparées même après la naissance du sympathique. Mêmes lettres que dans les figures 2 et 4. Gross., 5 d.

6. Quatrième ventricule dont les lèvres ont été écartées pour montrer l'aspect de son plancher. Gross., 10 d.

7. Distribution du grand hypoglosse et des deux premières paires spinales. Les ventrales, le sterno-hyoïdien, l'appareil branchial et l'hyoïde ont été enlevés. A droite, les muscles *o* et *n* ont été extirpés, le grand hypoglosse, les deux premières paires spinales et les nerfs latéraux coupés. A gau-

che, la petite pectorale a été enlevée. Le plafond de la cavité générale a été sectionné suivant un plan horizontal.

I à VI, les six premières paires spinales ; *ao*, abaisseur de l'opercule ; *asp*, anastomose transversale des deux filets du sympathique ; *d*, muscle scapulo-huméral ; *fm*, muscle de la petite pectorale ; *gh*, grand hypoglosse ; *ghp*, plexus profond du grand hypoglosse ; *gp*, glosso-pharyngien ; *gs*, grand sympathique ; *h*, huméral ; *lg*, ligament reliant le surscapulaire à l'occipital ; *lti*, nerf latéral inférieur ; *lts*, nerf latéral supérieur; *n*, muscle huméro-occipital ; *npp*, nerf de la petite pectorale ; *o*, muscle huméro-mastoïdien ; *p*, pharyngo-huméral profond ; *pg*, pneumo-gastrique coupé (on n'a conservé que le tronc latéral *tl*, le glosso-pharyngien *gp*, la branche operculaire et le nerf de l'huméro-mastoïdien) ; *ppc*, petite pectorale ; *sf*, muscle scapulo-frontal. Gross., 3 d.

Fig. 8, 9, 10, 11. Coupes transversales du cerveau intéressant la partie antérieure (8), moyenne (9, 10) et postérieure (11) de la glande pinéale. Ces coupes sont distantes de 0mm,015 sauf 10 et 11 qui sont distantes de 0mm,030. *cm*, commissure grêle ; *ep*, épiphyse ; *lo*, lobe optique ; *pc*, pédoncules cérébraux ; *tp*, tubercules pédonculaires ; *tv*, troisième ventricule ; *vlo*, partie tout à fait antérieure du ventricule optique. Gross., 53 d.

12, 13. Coupes transversales du cerveau intéressant l'hypophyse (12) et le sac vasculaire (13). *as*, aqueduc de Sylvius ; *csv*, cavité du sac vasculaire ; *cvi*, canal transversal faisant communiquer le ventricule des lobes inférieurs avec l'infundibulum ; *el*, éminence lobée ; *hyp*, hypophyse ; *inf*, infundibulum ; *rit*, racine inférieure du trijumeau ; *rsl*, renflements semi-lunaires ; *sv*, sac vasculaire ; *vli*, ventricule des lobes inférieurs ; *vlo*, ventricule optique. Gross., 33 d.

14, 15. Derme vu par sa face profonde (14) et par sa face superficielle (15). Gross., 225 d.

16. Deux formes du même chromatophore. L'une très contractée (1) ; l'autre très étoilée (2). La forme 2 en se contractant reprend constamment la forme 1 et celle-ci, en se dilatant, la forme 2. Gross., 100 d.

17. Trois formes (schématiques) du même chromatophore avec les traînées translucides que suivent les branches de l'étoile. Gross., 100 d.

PLANCHE XXIX.

LEPADOGASTER GOUANII et GOBIESOX RETICULATUS.

Lettres communes aux figures 1, 2, 3.

li, nerf latéral inférieur ; *ls*, nerf latéral supérieur ; *op*, orifice nasal postérieur ; *ra*, releveur de l'arcade palato-tympanique ; *rm*, second faisceau de la première partie du releveur de la mâchoire ; *rm'*, premier faisceau de la première partie du releveur des mâchoires ; rm_1, faisceau de la deuxième partie du même muscle ; rm_2, faisceau supérieur de la même partie du même muscle ; *ro*, releveur de l'opercule ; *sm*, système muqueux mé-

dian ; *so*, système sous-orbitaire ; *ta*, tentacule antérieur de l'orifice antérieur de la narine ; *tp*, tentacule postérieur du même orifice.

FIG. 1. *Lepadogaster Gouanii* vu par la face dorsale, la peau seule a été enlevée, excepté autour des orifices des canaux muqueux. 1, canal muqueux préoperculaire vertical ; 2, canal muqueux préoperculaire postérieur (portion sous-cutanée); 4, orifice antérieur du système muqueux médian ; 5, orifice préorbitaire du même ; 6, 7, orifices post-orbitaires du même ; *a*, muscle scapulo-frontal ; *d*, muscle scapulo-huméral ; *gl*, faisceau A du grand latéral du tronc ; *gl'*, *gl''*, faisceaux B et C du même muscle ; *lt*, nerf latéral du trijumeau ; *ms*, nerf maxillaire supérieur; *n*, os nasal ; *o*, nerf ophtalmique; *oa*, orifice nasal antérieur ; *ss*, os surscapulaire. Gross., 3 d.

2. *Lepadogaster Gouanii* vu par le côté droit ; la peau n'a été enlevée que par places. 1, canal muqueux préoperculaire vertical; 2, canal muqueux préoperculaire postérieur (portion sous-cutanée) ; 2', canal muqueux préoperculaire postérieur (portion osseuse) ; 3, canal muqueux préoperculaire antérieur ; *fd*, ligne latérale dorsale de fossettes épidermiques ; *fn*, filet nerveux issu du nerf latéral et se rendant à une fossette épidermique ; *fo*, série operculaire de fossettes épidermiques ; *fpo*, série post-orbitaire ; *fv*, série latérale ventrale de fossettes épidermiques ; *r*, rayons de la ventrale ; *rm*, second faisceau de la première partie du releveur de la mâchoire. Gross., 3 d.

3. Tête de *L. Gouanii* vue en dessus et dépouillée de sa peau. 1, 2, 2', 3, comme dans la figure précédente ; 8, 9, 10, orifice postérieur (8), médian (9) et antérieur (10) du canal muqueux sous-mandibulaire ; *at*, surface osseuse constituée par l'angulaire de la mâchoire et la partie postérieure de l'articulaire : *dt*, apophyse de l'os dentaire à laquelle se fixe l'articulo-dentaire *dt'* ; *gh*, génio-hyoïdien ; *mxs*, maxillaire supérieur ; *ssm*, système muqueux sous-mandibulaire. Gross., 3 d.

4. *Gobiesox reticulatus* vu par la face dorsale et dépouillée de sa peau antérieurement. 1, orifice du canal muqueux préoperculaire vertical ; 4, 5, 6, 7, orifices antérieurs (4), préorbitaire (5) et post-orbitaires (6, 7) du système muqueux médian ; *a*, muscle scapulo-frontal ; *gl'*, faisceau B du grand latéral ; *n*, nasal ; *oa*, *op*, orifice antérieur (*oa*) et postérieur (*op*) de l'appareil olfactif ; *p*, pectorale ; *rm*, releveur des mâchoires ; *so*, système muqueux sous-orbitaire ; *v*, rayons de la ventrale. Grandeur naturelle.

5. *Gobiesox reticulatus* vu par la face ventrale. 2, orifice du canal muqueux préoperculaire postérieur ; 3, 8, orifice résultant de la confluence de l'orifice postérieur du système sous-mandibulaire (8) et de l'orifice du canal muqueux préoperculaire antérieur (3) ; 9, 10, orifice médian (9) et antérieur (10) du système sous-mandibulaire ; *b*, bouche ; *cv*, excavation homologue de celle de la ventouse postérieure du Lepadogaster ; *m*, membrane homologue de celle qui prolonge en dehors le cartilage interventousaire du Lepadogaster ; *p*, pectorale ; *p'* rayons inférieurs de

la pectorale venant s'insinuer dans l'intervalle des deux ventouses pour le boucher : *ph*, bande de plaques épidermiques de la région postérieure du disque postérieur ; *ph'*, îlot de plaques représentant avec son symétrique la bande située en avant de la ventouse postérieure du Lepadogaster; *ph''*, plaques épidermiques de la ventrale; *r*, *r'*, *r''*, les trois premiers rayons articulés de la ventrale; *r'''*, base du quatrième rayon articulé; il est dépourvu de plaques et presque complètement caché par le troisième rayon; *s*, sillon homologue de celui qui se trouve chez le *L. Gouanii* entre les deux bandes de plaques de la ventouse postérieure ; *sl*, sillons creusés dans les lèvres ; *so*, les deux orifices antérieurs du système muqueux sous-orbitaires. Gross., 1,5 d.

Fig. 6. Coupe d'une terminaison nerveuse d'un canal muqueux de jeune *L. Candollii* long de 15mm,5. *c*, hémisphère cérébral; *cc*, cavité cérébrale ; *co*, cavité orbitaire ; *f*, os frontal ; *lm*, lumière du canal muqueux; *tc*, tissu conjonctif sous-cutané ; *tn*, terminaison nerveuse munie de petits cils en son centre. Gross., 240 d.

7. Coupe de la portion libre du canal muqueux préoperculaire postérieur du *L. Gouanii* adulte; *cp*, cellules pointues sensitives (?); *d*, derme ; *e*, épiderme ; *gm*, glandes muqueuses ; *lm*, lumière du canal muqueux. Gross., 82,5 d.

8. Préopercule de *L. Gouanii* adulte par la face externe ; *a*, *b*, *c*, canaux muqueux vertical (*a*), postérieur (*b*) et antérieur (*c*). Gross., 5 d.

9. Terminaison nerveuse prise dans la peau de la tête du jeune qui a servi pour la préparation dessinée fig. 6. *cp*, cupule ciliée ; *d*, derme ; *gl*, glande muqueuse ; *pp*, papille épidermique ; *t*, tissu conjonctif sous-cutané. Gross., 240 d.

PLANCHE XXX.

LEPADOGASTER GOUANII.

Fig. 1, 2, 3, 4. Coupes transversales d'une fossette épidermique de la ligne latérale dorsale passant par le milieu de la terminaison nerveuse (1), à 0mm,04 (2), à 0mm,12 (3) et à 0mm,33 (4) de son centre. *ch*, chromatophores ; *cp*, cupule située au sommet de la papille et tapissée de cils; *d*, derme; *e*, épiderme; *gl*, cellule glanduleuse située dans la couche superficielle de l'épiderme ; *nl*, branche supérieure du nerf latéral ; *pp*, papille nerveuse dans laquelle le nerf se termine ; *s*, sillon épidermique; *tc*, tissu conjonctif sous-cutané ; *vs*, vaisseau sanguin. Gross., 160 d.

5. Coupe transversale d'une terminaison de la branche supérieure du nerf latéral. Sa forme diffère de celle représentée fig. 1. *gl'*, cellule glanduleuse se colorant fortement par l'éosine ; *s*, sillon épidermique. Gross., 160 d.

6. Coupe du bord postérieur de la ventouse postérieure coïncidant à peu près avec le plan de symétrie de l'animal. *e*, épiderme ; *cg*, cellules de consistance cartilagineuse ; *di*, derme de la face inférieure du bord de la ventouse ; *ds*, derme de la face supérieure ; *f*, feutrage conjonctif entre

les deux dermes; *fg*, frange du bord de la ventouse; *fg'*, pli de la peau formant une seconde frange en retrait sur la première; *iv*, intervalle entre les plaques hexagonales épidermiques; *pa*, peau de la paroi abdominale; *ph*, plaque hexagonale; *r*, pseudo-rayon de la ventouse postérieure. Gross., 21 d.

FIG. 7. Détail de la coupe précédente. *cl*, cuticule extrêmement épaisse des cellules épidermiques; *d*, derme; *e*, épiderme; *iv*, intervalle entre les plaques hexagonales; *n*, *n'*, *n''*, noyaux des cellules épidermiques disposées en trois couches très distinctes; Gross., 160 d.

8. Une plaque hexagonale isolée, vue par la face appliquée sur le derme. Gross., 100 d.

9. Cellules constituant les plaques hexagonales dissociées par l'acide formique et le chlorure d'or. Gross., 160 d.

10. Détail de la coupe représentée fig. 6. *cg*, cellules de consistance cartilagineuse à gros noyaux; *d*, derme; *e*, épiderme. Gross., 160 d.

11. Détail de la coupe représentée fig. 6. Elle représente l'épiderme qui occupe la face inférieure de la frange de la ventouse. *e*, épiderme; *gl*, cellules glanduleuses colorées en noir par l'hématoxyline; *r*, rayon de la ventouse postérieure. Gross., 160 d.

PLANCHE XXXI.

LEPADOGASTER GOUANII et WILDENOWII.

Lettres communes à plusieurs figures.

cv, cercle veineux de l'hémisphère externe des œufs; *eg*, épithélium germinatif; *h*, hile de l'ovaire; *mv*, vaisseaux méridiens de la membrane propre du follicule; *no*, nids d'œufs très jeunes; *om*, œufs à maturité; *pug*, papille urogénitale; *vo*, veines ovariques.

FIG. 1. *Lepadogaster Wildenowii* ouvert ventralement. *ao*, aorte; *jo*, jeunes œufs de couleur jaune très pâle; *ov*, ovaire droit avec des œufs avancés jaune d'or; *ov'*, ovaire gauche dans lequel on a dessiné les réseaux veineux étoilés situés sur l'hémisphère externe de chaque œuf; *r*, rein droit; *v*, vessie urinaire; *vcd*, veine cardinale droite; *vcg*, veine cardinale gauche. Gross., 3 d.

2. Ovaires de *L. Gouanii* au moment de la ponte, vus par leur face inférieure. *oj*, jeunes œufs du cordon interne représentant l'ovaire futur; on les aperçoit par la fente du hile. Sur chaque œuf mûr se voit le centre déprimé de la base de la coque. Gross., 4 d.

3. Ovaire gauche de *L. Gouanii* au moment de la ponte. Le cordon de jeunes œufs (*oj*) constituant l'ovaire futur (*fo*) se voit par transparence grâce à l'injection du système veineux. Gross., 3 d.

4. Lambeau de l'enveloppe de l'ovaire du *L. Gouanii* avec un vaisseau (*v*). Gross., 156 d.

5. Lambeaux de l'épithélium germinatif du *L. Gouanii* fixé à l'alcool au tiers coloré à l'hématoxyline et éclairci avec la glycérine acétique. *o*, très

jeune œuf prenant naissance par différentiation d'une cellule épithéliale. Gross., 232 d.

Fig. 6. Lambeau d'épithélium germinatif. *po*, trois œufs très jeunes possédant déjà leur vésicule germinative pourvue de nombreuses taches germinatives; *v*, capillaires veineux de l'épithélium germinatif. Gross., 290 d.

7. Autre lambeau épithélial avec un groupe de huit petits œufs (*L. Gouanii*). *v*, capillaire veineux. Gross., 232 d.

8. Œufs jeunes avec le réseau veineux de la membrane propre du follicule (*L. Gouanii*). *po*, très petits œufs ; *vs*, veine superficielle dans laquelle se rassemble le sang des œufs. Gross., 21 d.

9, 10. Petit œuf vu par sa face externe (9) et par sa face interne (10) pour faire voir le réseau veineux de la membrane propre du follicule (*L. Gouanii*). Gross., 21 d.

11. Œuf sur lequel viennent se fixer les tractus lamelleux qui le mettent en rapport avec le stroma de l'ovaire (*L. Gouanii*). *o*, œuf avec sa vésicule germinative et ses nombreuses taches germinatives; *t*, *t'*, tractus lamelleux renfermant de nombreux noyaux et s'étendant depuis le stroma de l'ovaire jusqu'aux œufs; *v*, vaisseaux parcourant les tractus. Gross., 82,5 d.

12. Petit vaisseau de l'ovaire (*v*) en rapport avec un réseau considérable de tractus (*t*) (*L. Gouanii*). Gross., 82,5 d.

13. Membrane propre du follicule détachée et comprimée (*mpf*); *pl*, plis de la membrane (*L. Gouanii*). Gross., 33 d.

14. Portion plus grossie de la même pour montrer qu'elle renferme de nombreux petits noyaux (*L. Gouanii*). Gross., 82,5 d.

PLANCHE XXXII.

LEPADOGASTER GOUANII, CANDOLLII et BIMACULATUS.

Lettres communes à plusieurs figures.

af, appareil fixateur de l'œuf ; *c*, coque ; *cq*, dépression centrale de la base de la coque; *eg*, épithélium germinatif; *eo*, enveloppe de l'ovaire ; *jo*, jeune ovaire contenu dans l'ovaire de l'animal prêt à pondre; une fois les œufs périphériques expulsés, il devient l'ovaire et reste au repos pendant plusieurs mois; *l*, lames émises par l'enveloppe, en continuité de substance avec le stroma et avec l'épithélium de l'ovaire; *mo*, mésoarium, en continuité de substance avec l'enveloppe de l'ovaire; *mpf*, membrane propre du follicule.

Fig. 1. Ovaire de *L. Gouanii* à complète maturité, ouvert longitudinalement suivant le méridien opposé à celui que détermine le hile. *jo*, ovaire futur en rapport avec les lames de l'enveloppe invisibles ici et libre de toute adhérence avec les œufs périphériques mûrs (*cp*).

Cet ovaire renfermait une couche interne d'œufs mûrs. Gross., 4,5 d.

2. Extrémité de la couche périphérique des œufs mûrs, coupée sur une couche extraite de l'ovaire et développée à plat. Elle n'a pas été sectionnée en long, on a profité de la fente qui la parcourt à l'endroit du

hile. Cette couche, vue par la face externe, laisse voir la forme polygonale que prennent les œufs par pression réciproque et la dépression qui marque le centre de leur base (*L. Gouanii*).

a, ligne suivant laquelle on a détaché l'extrémité de la couche d'œufs mûrs ; *b*, *b*, bords libres de la même couche, en rapport avec le hile et s'engrenant l'un dans l'autre de manière à presser entre eux les deux lames de l'enveloppe; *c*, un œuf sur lequel on a dessiné l'appareil fixateur. Gross., 11 d.

Fig. 3. Coupe transversale d'un ovaire mûr de *Lepadogaster Gouanii*. *eo*, enveloppe de l'ovaire; *op*, œufs périphériques à maturité; *op'*, seconde couche d'œufs périphériques mûrs. Gross, 13 d.

4. Coupe transversale de l'ovaire jeune inclus dans l'ovaire à maturité. L'enveloppe de l'ovaire a été enlevée; on n'a laissé que sa partie la plus voisine du hile.

f, *f*, filaments qui reliaient encore l'ovaire jeune axial aux œufs mûrs périphériques; *o*, œuf déjà assez avancé dans son développement, on voit le vaisseau circulaire de la face externe et l'amorce d'un vaisseau méridien ; *v*, capillaire veineux parcourant les tractus du stroma; *vo*, veine ovarique contenue dans l'épaisseur de l'enveloppe ; *vo'*, veines rampant à la surface de l'épithélium germinatif; *t*, *t*, tractus du stroma. Gross., 82,5 d.

5. Coupe transversale d'un ovaire de *L. Gouanii*. On n'a dessiné que la partie du bord de la glande où se trouvent le mésoarium et le hile.

eo, enveloppe de l'ovaire ; *vmo*, veine ovarique rampant dans l'épaisseur du mésoarium; *vo*, la même veine rampant dans l'épaisseur de l'enveloppe et pénétrant dans la glande par le hile. Gross., 82,5 d.

6. Coupe transversale du même ovaire. On n'a dessiné que la partie du bord de la glande où se trouvent le mésoarium et le hile; *mo*, mésoarium. La coupe passe entre deux veines ovariques. Gross., 82,5 d.

7. Œuf jeune pris dans un ovaire inclus dans une glande à maturité (*L. Gouanii*). *a*, appareil fixateur. *c*, membrane vitelline qui deviendra la coque; *cv*, vaisseau circulaire de la face externe de l'œuf contenu dans la membrane propre du follicule ; *eg*, épithélium germinatif; *f*, follicule ; *me*, la membrane tronconique reliant la membrane propre du follicule à l'épithélium germinatif; *vi*, vitellus ; *vg*, vésicule germinative ; *zr*, zona radiata. Gross., 82,5 d.

8, 10. Coupes normales à la surface d'un œuf de *L. Candollii* intéressant le pôle externe (8) et le pôle interne (10). *f*, noyaux des cellules du follicule ; ils sont très aplatis au pôle interne et sphériques au pôle externe; *fa*, filaments de l'appareil fixateur. Gross., 290 d.

9. Appareil fixateur d'un œuf de *L. Candollii* pris dans une coupe tangente à l'ovaire. *f*, noyaux des cellules du follicule situés dans les mailles des faisceaux de filaments sinueux. Gross., 290 d.

11. Coupe de la base de la coque de l'œuf de *L. bimaculatus* passant par le centre de sa dépression. Gross., 290 d.

PLANCHE XXXIII.

LEPADOGASTER GOUANII et BIMACULATUS.

Lettres communes à plusieurs figures.

mi, mandibule inférieure ; *oc*, rudiment oculaire ; *ol*, fossette olfactive ; *ot*, rudiment de l'oreille.

Fig. 1. Testicules de *L. bimaculatus*. Celui de droite (*d*) est vu par sa face latérale interne et celui de gauche (*g*) par sa face latérale externe ; *c*, canal excréteur gonflé de sperme ; *pt*, papille uro-géniugale. Gross., 10 d.

2. Œuf de *L. Gouanii* au deuxième jour (environ vingt-quatre heures après la fécondation). On n'a pas représenté la frange de l'appareil fixateur. Gross., 21 d.

3. Œuf au deuxième jour (sept heures plus tard que celui de la figure 2). Gross., 21 d.

4. Œuf au troisième jour (quatorze heures plus tard que celui de la figure 3). *re*, rudiment embryonnaire. Gross., 21 d.

5. Œuf au troisième jour (dix heures plus tard que celui de la figure 4). Gross., 21 d.

6. Œuf au quatrième jour (quinze heures plus tard que celui de la figure 5). *s*, somites ; *vk*, vésicule de Kupffer. Gross., 21 d.

7. Partie antérieure du rudiment embryonnaire de l'œuf précédent. Gross., 41 d.

8. Œuf au cinquième jour (vingt-quatre heures plus tard que celui de la figure 6). *c*, corde dorsale. Gross., 21 d.

9. Œuf au sixième jour. Gross., 21 d.

10. Œuf au septième jour. Gross., 21 d.

11. Œuf au neuvième jour. Gross., 21 d.

12. Œuf au onzième jour. Gross., 21 d.

13. Partie supérieure et antérieure de la tête d'un embryon de *L. Gouanii* au huitième jour. *c*, cercle à simple contour correspondant à la partie postérieure de l'invagination de la couche corticale de l'encéphale dans le cerveau moyen (voir pl. XXVII, fig. 12-13, même lettre) ; *cp*, cupule située en avant de l'invagination *c* et vue perpendiculairement à son axe de symétrie ; *v*, vaisseau. Gross., 82,5 d.

14. Mêmes parties dessinées sur un embryon de dix jours. La cupule (*cp*), au lieu d'être vue normalement à son axe a celui-ci orienté dans le sens du rayon visuel et se présente comme un cercle à double contour. La flèche est dirigée d'arrière en avant. Mêmes lettres que dans la figure précédente. Gross., 100 d.

15. Partie supérieure d'un embryon de *L. Gouanii* dans la région interauriculaire. Le cercle blanc entouré de gris et inscrit dans le quadrilatère curviligne (*q*) est la dépression qui se trouve entre les lobes optiques et le rudiment du cervelet (pl. XXXVII, fig. 8-12, *cvl*).

ot, bord interne de l'oreille droite ; *ot'*, même bord de l'oreille gauche ;

pc, paroi du corps au niveau de la racine des pectorales; *q*, *q*, côtés du quadrilatère curviligne qui entoure la dépression nerveuse *v*, vaisseau. Gross., 82,5 d.

PLANCHE XXXIV.

LEPADOGASTER CANDOLLII et BIMACULATUS.

Lettres communes à plusieurs figures.

c, cœur; *f*, foie ; *oc*, rudiment oculaire; *vk*, vésicule de Kupffer.

Fig. 1. Base de la coque du *L. bimaculatus* vu par sa face externe. *bc*, frange formée par les filaments fixateurs ; *bd*, une partie du bord sur laquelle on a arraché ces filaments; *dc*, dépression centrale; *if*, points d'insertion des filaments fixateurs. Gross., 35 d.

2. Région centrale de la base de la coque (*L. bimaculatus*). *ff*, filaments fixateurs bifurqués qui rayonnent autour de la dépression centrale (*dc*). Gross., 500 d. environ.

3. Dépression centrale de la base de la coque (*L. bimaculatus*) ; *if*, insertions des filaments fixateurs les plus centraux. Gross., 700 d. environ.

4. Œuf de *L. bimaculatus* avec le commencement des taches pigmentaires (*ch*); *re*, rudiment embryonnaire. Gross., 41 d.

5. Œuf de *L. bimaculatus* avec la vésicule de Kupffer (*vk*) ; *pa*, partie antérieure de la tache pigmentaire qui va se détacher de la postérieure ; *pp*, partie postérieure de la même tache avec l'indication des futurs chromatophores. Gross., 41 d.

6. Œuf de *L. bimaculatus* avec les taches pigmentaires séparées. *pa*, partie antérieure de la tache pigmentaire; *pp*, partie postérieure de la même s'étalant sur la vésicule ombilicale et sur la queue (*q*). Gross., 41 d.

7. Œuf de *L. bimaculatus* avec quatre taches réunies en une seule. *pa*, parties antérieures de la tache unique ; *pp*, sa partie postérieure. Gross., 41 d.

8. Œuf de *L. bimaculatus* avec les chromatophores isolés. *i*, intestin ; *q*, queue. Gross., 41 d.

9, 10, 11. Œufs de *L. Candollii* avec deux taches dorsales de chromatophores (*ch*) ; *vk*, vésicule de Kupffer. Gross., 21 d.

12. Œuf de *L. Candollii* dont les taches pigmentaires commencent à se résoudre en chromatophores (*ch*) ; *ch'*, chromatophores blanc jaunâtre opaque. Gross., 21 d.

13, 14. Œufs de *L. Candollii* dont les chromatophores noirs sont complètement isolés les uns des autres. *ch'*, chromatophores opaques. Gross., 21 d.

15. Embryon de *L. Candollii* éclos. *ch*, *ch'*, *ch''*, chromatophores noirs du sommet de la tête (*ch*), de la région intestinale (*ch'*) et des parois latérales du corps (*ch''*) ; *cp*, tige fibreuse du squelette primitif de la pectorale ; *ot*, oreille ; *vf*, vésicule du fiel; *vn*, veine natatoire. Gross., 21 d.

PLANCHE XXXV.

LEPADOGASTER GOUANII et BIMACULATUS.

Lettres communes à plusieurs figures.

ba, bulbe artériel; *br*, branchies; *ch*, corde dorsale; *cn*, chromatophores noirs; *cr*, chromatophores rouges; *es*, estomac ; *f*, foie ; *o*, oreillette ; *œs*, œsophage ; *ol*, fossette olfactive ; *ot*, oreille ; *p*, pectorale ; *r*, rectum ; *sp*, partie fibreuse du squelette primitif de la ceinture scapulaire ; *v*, ventrale ; *vf*, vésicule du fiel ; *vg*, vésicule graisseuse ; *vl*, ventricule du cœur ; *vo*, vésicule ombilicale.

Fig. 1, 2, 3. Embryon de *L. Gouanii* âgé d'environ vingt jours vu par le côté dorsal (1), ventral (2) et latéral (3). *cj*, chromatophores jaunes; *op*, opercule. Gross., 23 d.

4, 5. Embryon de *L. Gouanii* âgé d'environ quinze jours vu par la face ventrale (4) et par la face latérale droite (5). *g*, gouttière de chromatophores noirs situés au-dessus de la veine natatoire (*vn*) et se plongeant assez loin derrière elle ; *ms*, muscle sterno-hyoïdien ; *p*, pancréas; *v*, ventrales naissantes; elles affectent la forme d'arcs surbaissés, allongés, peu saillants; *vn*, vessie natatoire. Gross., 41 d.

6. Embryon de *L. Gouanii* âgé d'environ vingt jours vu en dessous. *cc*, canal de Cuvier ; *cp*, cartilage de la pectorale; *ms*, muscle sterno-hyoïdien ; *sp*, les deux extrémités inférieures de la partie fibreuse du squelette primitif de la ceinture scapulaire qui se touchent dans la région sous-ventriculaire ; *v*, ventrale, très développée, rétrécie en avant, élargie en arrière, avec un double contour correspondant à l'épiderme et de petits cercles qui sont les glandes muqueuses unicellulaires de la peau. Gross., 53 d.

7. Dessus de la tête d'un embryon de *L. Gouanii* âgé d'environ vingt jours pour montrer : *cl*, le cercle correspondant à l'invagination de la couche corticale du cerveau dans le thalamencéphale, et *cp*, la cupule correspondante à l'infundibulum compris entre les lobes optiques et le rudiment cérébelleux. La position de l'embryon est telle que les deux organes se projettent l'un sur l'autre. Gross., 82,5 d.

8. Embryon de *L. bimaculatus* éclos, au même stade que celui de *L. Gouanii* (fig. 1, 2, 3). *vn*, vessie natatoire gonflée de gaz. Gross., 21 d.

9. Grandeur réelle de l'embryon représenté fig. 1, 2, 3.

PLANCHE XXXVI.

(Toutes les figures de cette planche se rapportent à des embryons de *L. Gouanii* de même âge que celui représenté pl. XXXV, fig. 1, 2, 3.)

Lettres communes à plusieurs figures.

ac, appendice du cartilage de la pectorale ; *ch*, corde dorsale ; *cp*, cartilage de la pectorale ; *es*, estomac ; *f*, foie ; *m*, moelle épinière; *œs*, œsophage;

p, pancréas; *pt*, pectorale; *sp*, partie fibreuse du squelette primitif de la ceinture scapulaire; *v*, ventrales; *vn*, vessie natatoire; *vo*, vésicule ombilicale.

Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Coupes transversales successives d'un même embryon.

8. Coupe de la corde dorsale (*ch*), de la vessie natatoire (*vn*) et de l'estomac d'un embryon. *g*, gouttière de chromatophores noirs située en dessus de la vessie natatoire. Gross., 195 d.

9, 10, 11, 12, 13, 14. Coupes transversales successives du squelette primitif de la ceinture scapulaire d'un embryon; les numéros des coupes correspondent aux numéros que porte la figure 15 qui représente la reconstitution du squelette de la pectorale d'après les coupes dessinées ici; *p*, peau; *t*, trou du cartilage de la pectorale. Gross., 195 d.

15. Représentation du squelette primitif de la ceinture scapulaire reconstitué d'après les trente-cinq coupes transversales, parallèles à un centième de millimètre, dans lesquelles il est contenu, et dont six sont représentées fig. 9 à 14; ces mêmes coupes sont indiquées par six traits marqués 9, 10, 11, 12, 13, 14. *ac*, appendice qu'émet en arrière et en bas la portion cartilagineuse (*cp*); *sp*, partie fibreuse réfringente visible sur le vivant; *t*, trou du cartilage. Gross., 100 d.

16. Coupe de la paroi de l'œsophage; *epi*, épithélium; *vo*, vésicule ombilicale. Gross., 195 d.

17. Cellules glandulaires de la peau du dos d'un embryon. Gross., 65 d.

18. Coupe de la peau du dos d'un embryon, fixé à l'acide osmique pour montrer qu'en ce point celle-ci est uniquement composée de glandes muqueuses unicellulaires. Gross., 195 d.

PLANCHE XXXVII.

LEPADOGASTER CANDOLLII ET GOUANII.

Lettres communes à plusieurs figures.

cap, cartilage de la pectorale; *cb*, cartilages branchiaux; *ch*, corde dorsale; *co*, cœur; *cv*, cartilage de la ventrale; *cvl*, cervelet; *f*, foie; *hc*, hémisphère cérébral; *lo*, lobe optique; *m*, moelle épinière; *qb*, cavité branchiale; *rv*, rayons de la ventrale; *th*, thalamencéphale; *v*, vitellus.

Fig. 1, 2, 3, 4. Coupes successives faites dans un jeune *L. Candollii* long de 9^{mm},5. *ab*, abaisseur des rayons de la ventrale; *ac*, appendice du cartilage interventousaire; *ai*, arête inférieure de l'os de la ventrale; *as*, arête supérieure du même; *com*, cartilage occipito-mastoïdien; *cop*, coracoïdien postérieur; *cpb*, cavité péri-branchiale; *cvo*, cartilage de la vertèbre occipitale; *f*, foie; *gl*, grand latéral du tronc (faisceau A); *h*, huméral; *pp*, partie antérieure de la petite pectorale (cette coupe n'intéresse pas son os); *r*, rein; *rp*, releveur profond de la ventrale; *rs*, releveur superficiel; *sf*, muscle scapulo-frontal; *sh*, muscle sterno-hyoïdien; *ss*, os surscapulaire; *vt*, nageoire ventrale soudée sur la face latérale de

la pectorale; *z*, muscle reliant l'os de la ventrale au coracoïdien postérieur. Gross., 41 d.

Fig. 5. Cartilage de la ventrale pris dans la coupe de la figure 2. Gross., 240 d.

6. Cartilage du squelette branchial. Gross., 240 d.

7. Coupe transversale d'un embryon de *L. Gouanii* âgé de huit jours. *cc*, canal faisant communiquer la vessie natatoire avec l'intestin; *hb*, hypoblaste; *is*, intestin; *mb*, mésoblaste; *vn*, vessie natatoire. Gross., 100 d.

8. Coupe longitudinale d'un embryon de *L. Gouanii* âgé de huit jours. *i*, intestin stomacal; *vn*, vessie natatoire; *vli*, ventricule des lobes inférieurs. Gross., 53 d.

9. Coupe longitudinale d'un embryon de *L. Gouanii* âgé de sept jours. *c*, commencement de l'invagination de la couche corticale de l'encéphale dans le cerveau moyen; *cd*, cavité digestive. Gross., 53 d.

10. Portion de la coupe ci-dessus plus grossie. *c*. comme dans la figure 9. Gross., 100 d.

11. Coupe parallèle à la précédente à $0^{mm},03$ en dehors du plan de symétrie. Gross., 100 d.

12. Coupe longitudinale d'un embryon de *L. Gouanii* âgé de huit jours. *c*, invagination de la couche superficielle de l'encéphale dans le thalamencéphale (*th*); 3, troisième ventricule. Gross., 53 d.

13. Portion de la coupe ci-dessus plus grossie. *c*, invagination qui donne naissance au cercle simple, représenté dans les trois figures que je cite ci-dessous; *cp*, cupule qui donne naissance, au cercle à double contour représenté pl. XXXIII, fig. 13, 14 et pl. XXXV, fig. 7 (même lettre); 3, troisième ventricule. Gross., 100 d.

14. Coupe parallèle à la précédente à $0^{mm},10$ en dehors du plan de symétrie de l'embryon. Gross., 100 d.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

ZOOLOGIE. — Les Trématodes.

BOTANIQUE. — Les Fougères.

GÉOLOGIE. — Constitution géologique du pays de Bray.

Vu et approuvé :

Paris, le 19 mars 1889.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

ED. HÉBERT.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 19 mars 1889.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

GRÉARD.

TABLE DES MATIÈRES

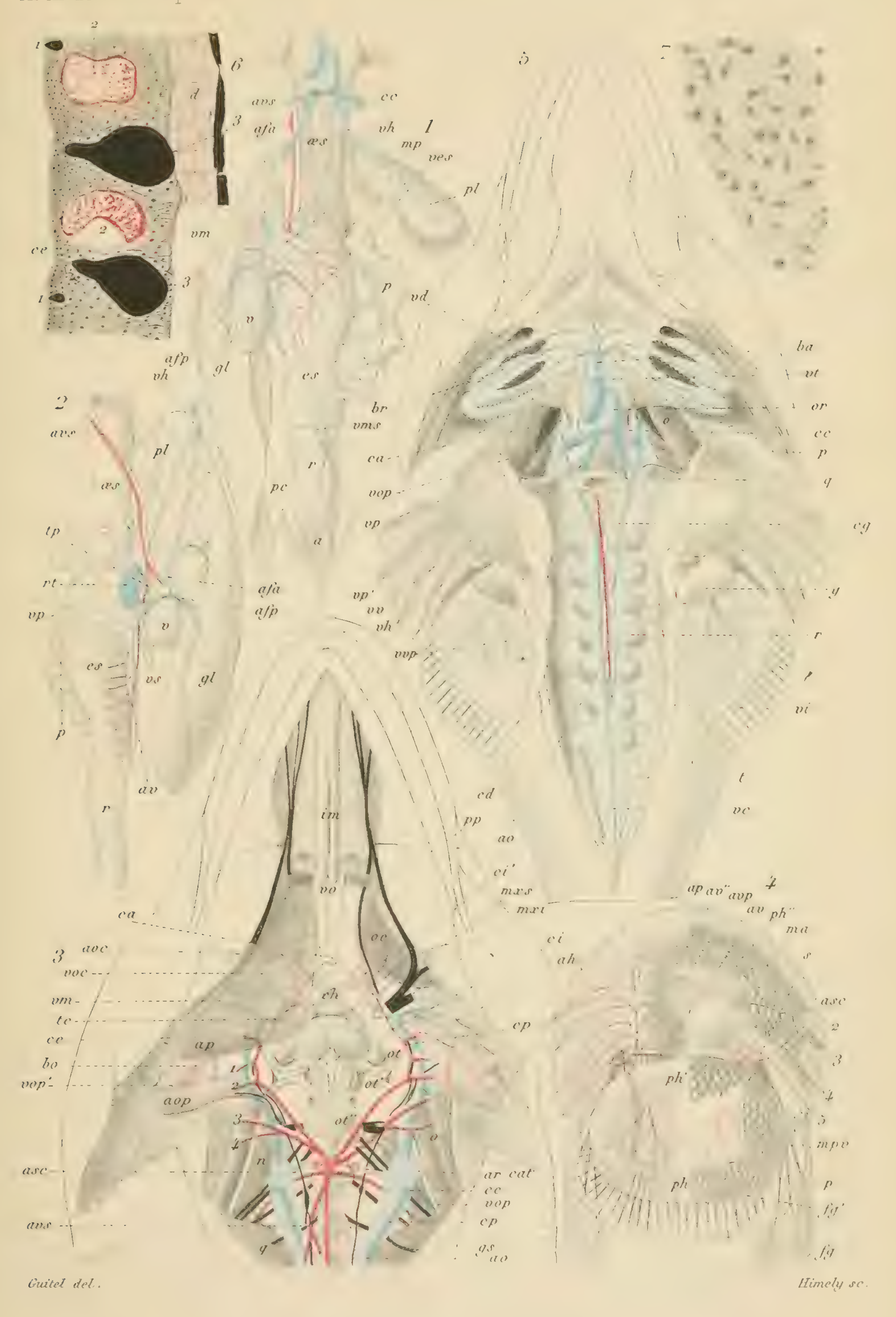
Paris. — Typographie A. Hennuyer, rue Darcet, 7.

ANI



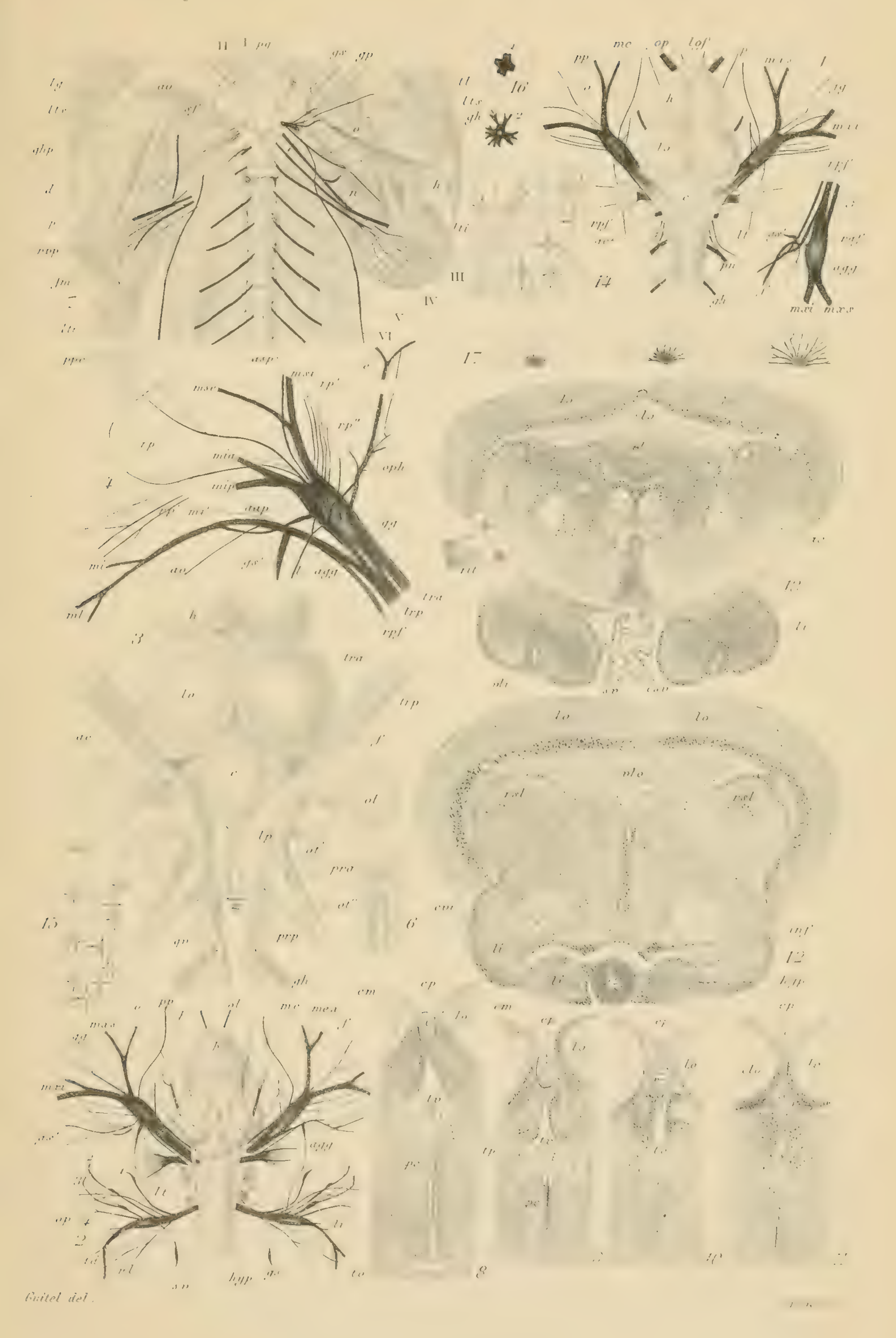
Himely sc.

LEPADOGASTER GOUANII



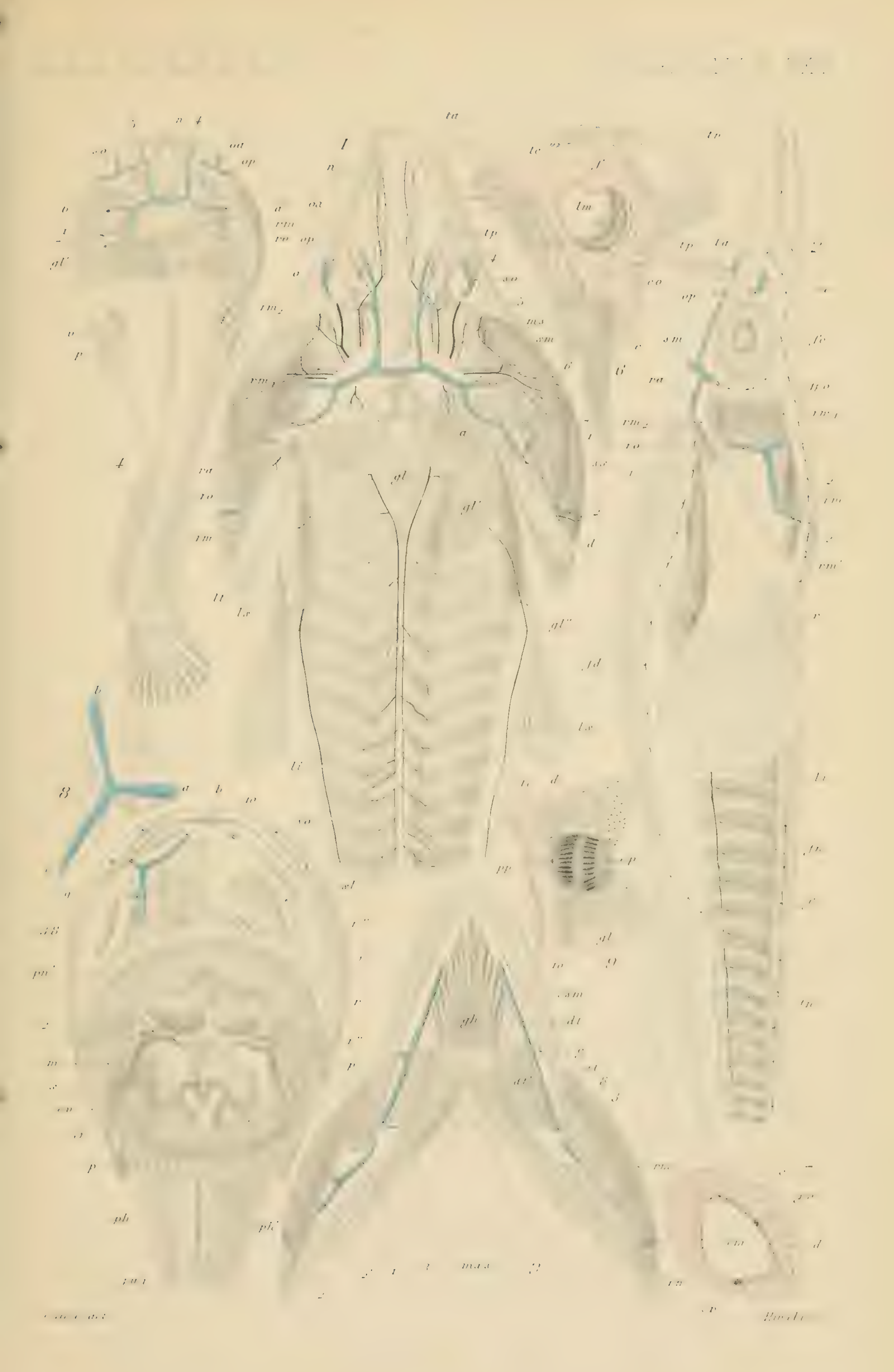
Guitel del. Himely sc.

LEPADOGASTER GOUANII.



Guitel del.

LEPADOGASTER GOUANII



LEPADOGASTERS, GOBIESOX.



Gutet del.   Humely sc.



Gutel del.

Humély sc.

LEPADOGASTER GOUAN



Guitel del.

Juméau sc.

LEPADOGASTER GOUANII.

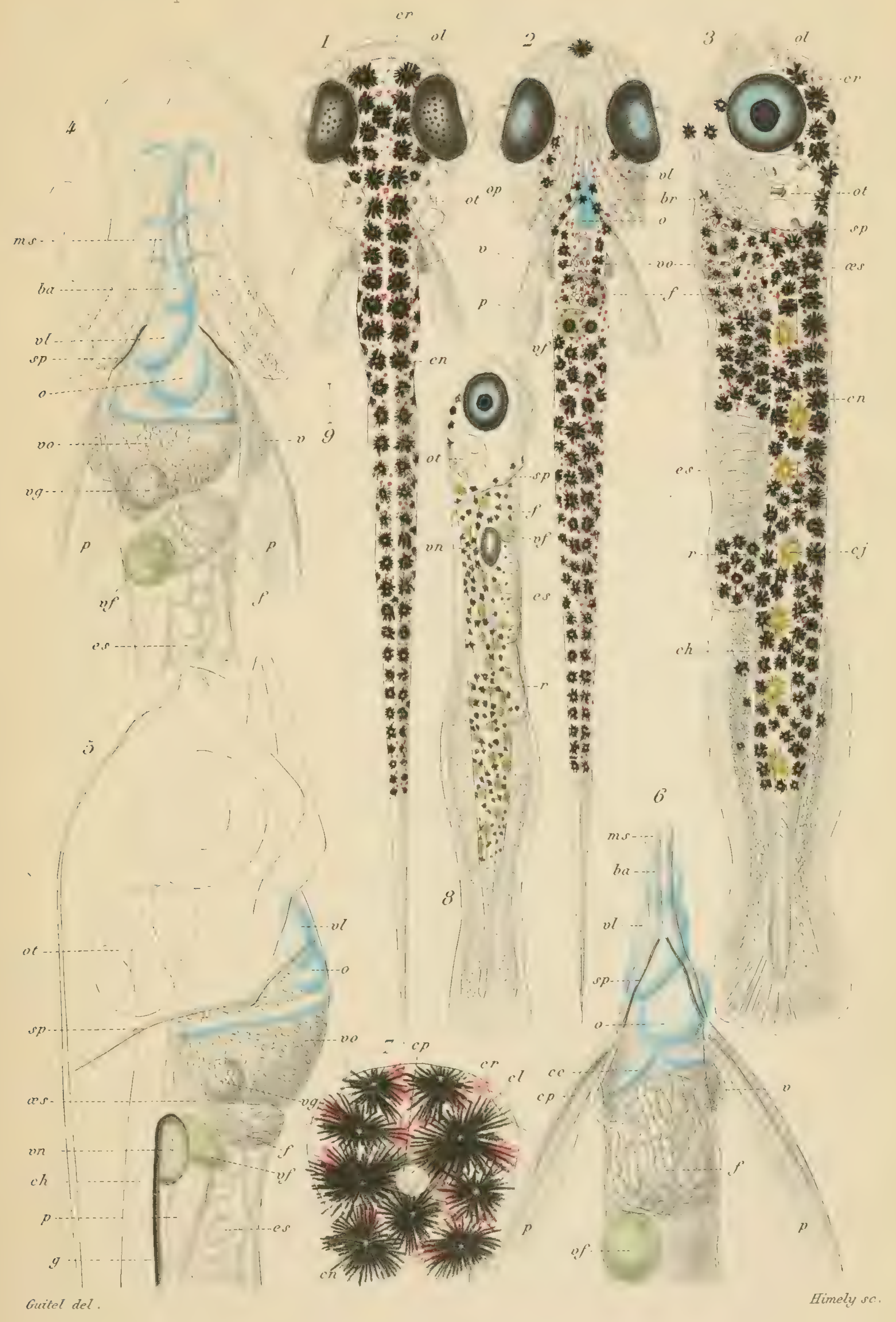


Guitel del. Himely sc



Guitel del. Hincelin sc.

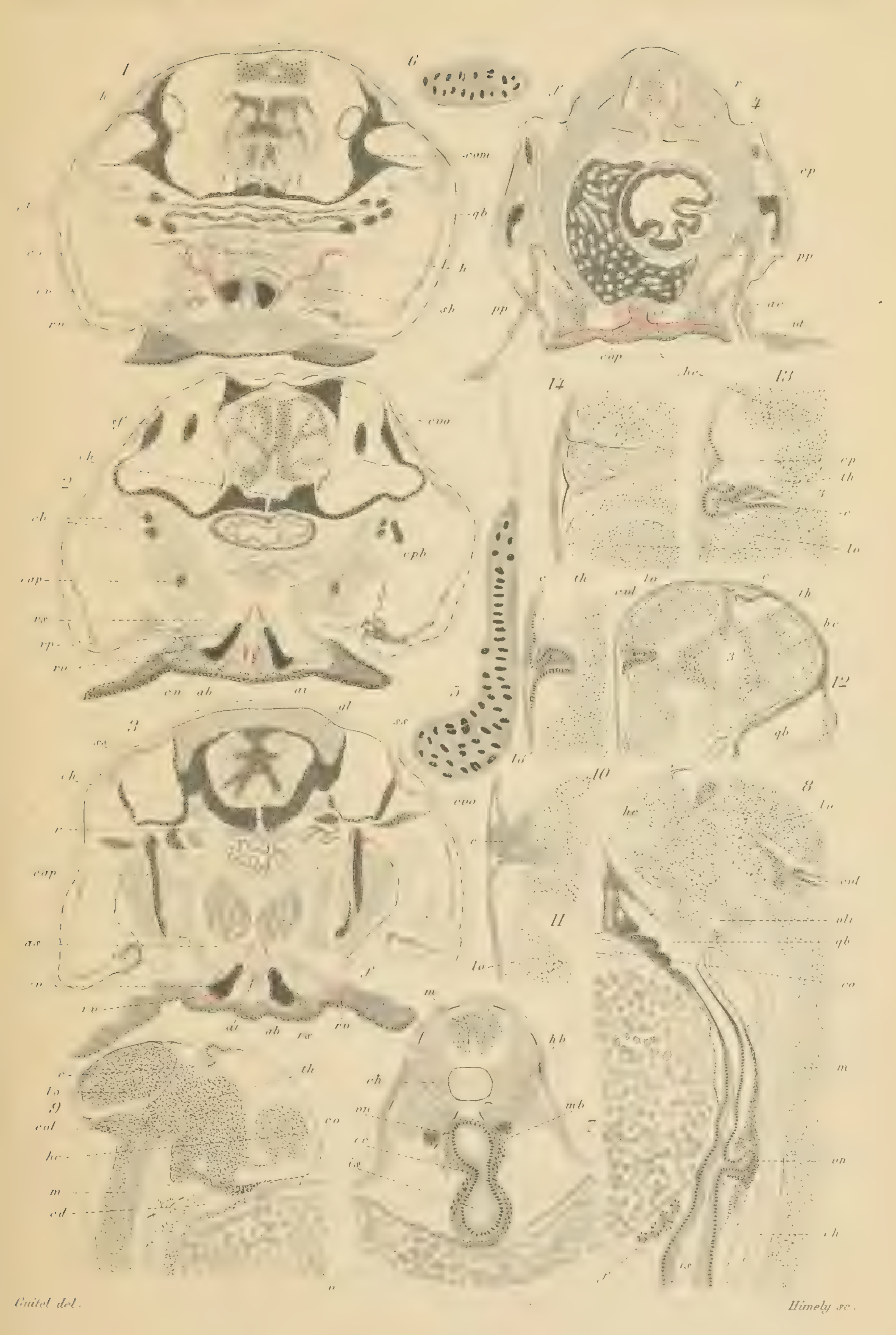
LEPADOGASTERS

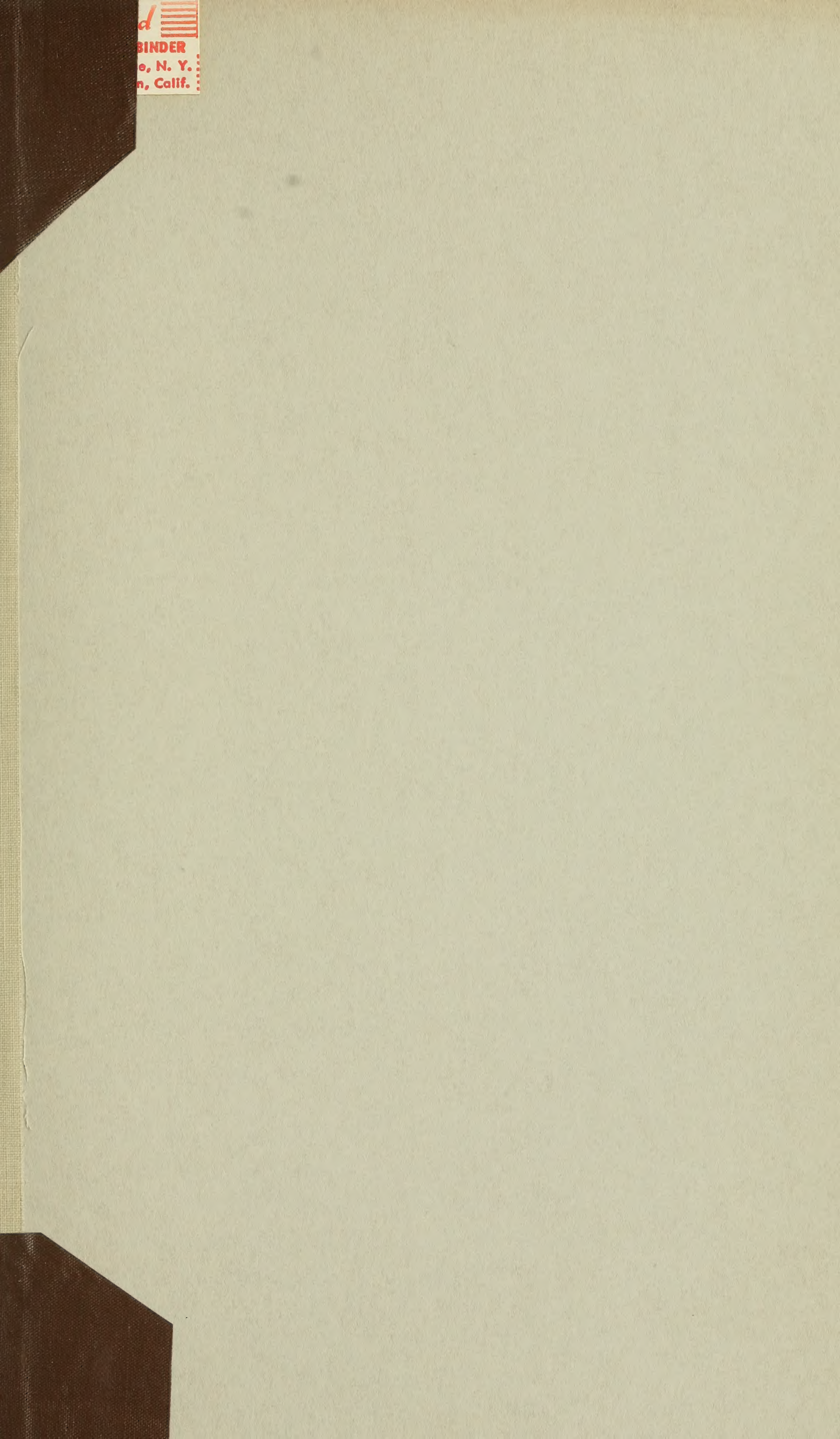


Guitel del.		Himely sc.

LEPADOGASTERS.




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
com
qb
cp
pp
cop
he
th
lo
col
coo
cph
cap
ch
gl
hb
mb
on
is
co
m
cd
Guitel del.
Himely sc.


d
BINDER
e, N. Y.
n, Calif.

